



29  
1558

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

ESTUDIO BIOSISTEMATICO DE LOS COLEOPTEROS  
(INSECTA: COLEOPTERA), ASOCIADOS A  
MACROMICETOS (FUNGI: BASIDIOMYCETES)  
DE LA SIERRA DE TAXCO, GUERRERO MEXICO,  
CON ENFASIS EN LA FAMILIA STAPHYLINIDAE

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
BIOLOGO

P R E S E N T A

JOSE LUIS NAVARRETE HEREDIA

MEXICO, D. F.

1989

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.

## C O N T E N I D O

I.- INTRODUCCION Y ANTECEDENTES.....	1
1.- Generalidades.....	1
2.- Interacción insecto-hongo.....	2
3.- Situación de la familia Staphylinidae en México.....	3
4.- Antecedentes sobre la interacción insecto-hongo en México .....	4
5.- Clasificación de la fauna micetócola.....	5
II.- JUSTIFICACION.....	6
III.- OBJETIVOS.....	6
IV.- DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	6
1.- Clima.....	7
2.- Hidrografía.....	8
3.- Geología.....	8
4.- Suelos.....	9
5.- Vegetación.....	9
V.- MATERIAL Y METODO.....	11
1.- Trabajo de campo.....	11
2.- Trabajo de gabinete.....	12
VI.- RESULTADOS.....	16
1.- Lista de los cuerpos fructíferos de Basidiomycetes de la Sierra de Taxco, Guerrero sobre los cuales se recolectaron varios artrópodos.....	16
2.- Lista de los coleópteros micetócolos de la Sierra de Taxco, Guerrero.....	18
3.- Fauna acompañante.....	20
4.- Clave para los coleópteros micetócolos de la Sierra de Taxco, Guerrero, México.....	22

5.- Familia Staphylinidae.....	27
5.1.- Clasificación.....	27
5.2.- Subfamilia Staphylininae.....	26
5.3.- Subfamilia Oxyporinae.....	36
5.4.- Subfamilia Tachyporinae.....	46
5.5.- Subfamilia Aleocharinae.....	63
5.6.- Comentarios sobre las otras familia de coleópteros.....	69
6.- Distribución de los coleópteros en los meses de recolecta .....	71
7.- Distribución de los cuerpos fructíferos en los meses de recolecta.....	72
VII.- DISCUSION.....	74
1.- Los hongos como hábitat.....	74
2.- Adaptación de los coleópteros a la micofagia.....	80
3.- Clasificación de los coleópteros micetócolos recolectados en la Sierra de Taxco, Guerrero, México.....	80
4.- Biorrelaciones entre los coleópteros, los hongos y la fauna acompañante.....	97
VIII.- CONCLUSIONES.....	103
IX.- SUGERENCIAS.....	105
X.- LITERATURA CITADA.....	107
APENDICE.....	117

## I. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

### 1.- Generalidades.

México es un país con una gran variedad de tipos climáticos que van desde los cálidos con corta temporada de lluvias, hasta los climas templados con lluvias todo el año, lo cual ha sido originado por diversos factores, tales como: la gran amplitud latitudinal de México, su ubicación en ambos lados del Trópico de Cáncer y la influencia oceánica en algunas partes debida a la estrechez del territorio. Por otro lado, la forma del territorio nacional, su variada topografía y la situación de sus principales cordilleras, le confieren características muy peculiares, las cuales influyen en la distribución y en la gran variedad de formas que se encuentran viviendo en nuestro país (Rzedowski, 1983). Básicamente estas características son la causa de la considerable diversidad biológica existente en el territorio nacional. Por desgracia, no ha recibido la atención adecuada y muchos de nuestros recursos naturales no han sido evaluados en lo más mínimo, desconociéndose por consiguiente gran parte del potencial biótico. Este desconocimiento, aunado a muchos otros factores -la mayoría de ellos dentro del contexto social- son la causa de la explotación irracional de nuestros recursos, que en poco tiempo están conduciendo a poner en peligro de extinción a varias especies de animales y plantas, como resultado del desequilibrio ecológico en amplias zonas del país.

Los insectos y los hongos son grupos de organismos cuyo número de especies es muy elevado. En cuanto a los insectos, la mayoría de los autores coinciden al mencionar que se conocen alrededor de un millón de especies, sin embargo, opinan que esta cifra es una subvaloración de la cantidad probable de especies

que existen y que aún no son descritas.

La Clase Insecta se encuentra constituida por 27 órdenes (Arnett, 1985), siendo Coleoptera el más diverso con alrededor de 300, 000 especies que ocupan una gran variedad de hábitats (incluyendo zonas intersticiales) y utilizando una gama muy variada de recursos alimenticios (Campbell, 1979). Por otro lado, se conocen alrededor de 80, 000 especies de hongos (Bold, et al. 1980) y al igual que los insectos, muchas especies aún no son descritas. Por ejemplo en México, para ambos taxa esto es más marcado en las zonas tropicales.

Los cuerpos fructíferos de los macromicetos comunmente reciben el nombre de "hongos"; además, en México existen denominaciones vernáculas muy variadas, por ejemplo: "huevoito", "tecomate", "matamoscas", "escobetas", "gachupines", y otros. Presentan una gran diversidad de formas, además del papel tan importante en la naturaleza. Muchas especies son comestibles, otras son micorrícicas, tóxicas, varias parásitas, o destructoras de madera (Villegas, 1987).

## 2.- Interacción insecto-hongo.

En la naturaleza, las interacciones que se pueden reconocer entre los insectos y los hongos son de lo más diverso. Podemos mencionar por ejemplo, interacciones de tipo mutualista (Batra, 1966; Batra & Batra, 1967 y 1979; Blackwell, 1984; Kok, 1979; Weber, 1979), comensalista (Moss, 1979), parásitica (Tavares, 1979; Toriello y Mier, 1985), y otras, siendo la primera (interacción mutualista) la que presenta una gran cantidad de ejemplos.

En el extranjero se han publicado varios trabajos que versan sobre la entomofauna asociada a los cuerpos fructíferos de

Basidiomycetás (ver Lawrence, 1973), muchos de los cuales han sido realizados con coleópteros (Weiss & West, 1920, 1921; Donisthorpe, 1935; Scheerpeltz y Höfler, 1948; Benick, 1952; Roman, 1970; etc.). Uno de los trabajos más extensos, es el realizado por Benick (1952), en donde incluye 1,116 especies de coleópteros de la región Paleártica y la lista de los 286 huéspedes para dichas especies.

En muchos de estos trabajos, se registran especies de coleópteros pertenecientes a la familia Staphylinidae y, en la mayoría de ellos, es la familia con mayor número de especies colectadas. Por ejemplo, Benick (1952) registra 439 especies de estafilínidos, lo cual equivale al 39.3% del total de las especies estudiadas. Esta cifra es muy importante si consideramos que en su trabajo se mencionan 56 familias de coleópteros.

### 3.- Situación de la familia Staphylinidae en México.

En México, la familia Staphylinidae ha sido objeto de muy pocos estudios, la mayoría de ellos llevados a cabo por investigadores del siglo pasado, tales como Bernhauer, Erichson, Sharp, Solsky, entre otros. Muchas de las descripciones realizadas por estos autores son ambiguas y carecen de observaciones detalladas, por ejemplo, el estudio de los genitales. Además, existen otras limitantes de peso que dificultan el estudio de estos coleópteros, por ejemplo: su tamaño pequeño, el hecho de no actuar de manera directa sobre el hombre en forma benéfica o perjudicial, y a que los ejemplares tipo de casi todas las especies se encuentran depositados en museos extranjeros como el British Museum, donde radican los que fueron descritos en la Biología Centrali-Americana por Sharp

entre 1833 y 1887 (Huacuja, 1982), o en el caso de descripciones recientes realizadas por Ashe, Campbell, Herman, Hoebeke, Newton, Smetana, y otros, en museos norteamericanos y canadienses.

Muy pocos son los investigadores mexicanos que han realizado estudios sobre la familia Staphylinidae. Sólo se pueden mencionar los realizados por Barrera con la tribu Amblyopinini (Halffter, 1981); y el de Huacuja (1982) con los estafilínidos saprófilos de Zacualtipán, Hidalgo, en donde se hace referencia a 26 especies de cinco subfamilias.

#### 4.-Antecedentes sobre la interacción insecto-hongo en México.

Al igual que con la familia Staphylinidae, el conocimiento que se tiene en nuestro país sobre la interacción insecto-hongo, es bastante reducido. Toriello y Mier (1985), Rosas, et al. (1986), y otros, se han enfocado únicamente al estudio de los micromicetos asociados a insectos y ácaros. Como resultado de estas investigaciones, se propone que algunas especies de hongos pueden ser utilizadas en el control biológico de insectos. Por otro lado, Acosta y Guzmán (1984), se refieren a la interacción de los insectos y los hongos indicando que algunos dípteros actúan como agentes dispersores de las esporas. En este mismo trabajo, se menciona que en algunos ranchos de México se utilizan trozos de basidiomas de la especie *Amanita muscaria* ssp *flavivolvata* Sing. para la elaboración de un insecticida doméstico. Romero, et al. (1987) aislaron y estudiaron al hongo *Phialocladus zsolzii* Kreisel (Fungi Imperfecti), que cultivan las hormigas arrieras del género *Atta* en México. Respecto a los coleópteros asociados a macromicetos, Navarrete-Heredia (1987) hace referencia a la asociación entre *Ceracis similis* Horn (Coleoptera: Ciidae) y *Ganoderma lobatum* (Schw.) Atk.

(Basidiomycetes: Polyporaceae).

En revisiones sobre géneros o familias de coleópteros micetócolos (del gr. mykés= hongo + gr. oikos= casa: habitante de los hongos) que investigadores de otros países han realizado v. gr. Campbell (1969, 1982) y Lawrence (1971), es frecuente encontrar datos sobre especies mexicanas con estos hábitos. Desafortunadamente mucha de la información se encuentra muy dispersa y en ocasiones, difícil de conseguir en las bibliotecas nacionales.

#### 5.- Clasificación de la fauna micetócola.

Todos aquellos animales que habitan los cuerpos fructíferos de macromicetos reciben el nombre de micetócolos. De acuerdo con Scheerpeltz y Höfler (1948) y Benick (1952), se pueden reconocer tres categorías:

1.- Micetobiontes.- Animales que dependen estrictamente de los cuerpos fructíferos. Se les encuentra asociados a los basidiomas tanto en el estado adulto como en el larvario.

2.- Micetófilos.- Animales que no dependen estrictamente de los cuerpos fructíferos. Pueden alimentarse de los micetobiontes y comúnmente se les encuentra en otros sitios.

3.- Micetoxenos.- Animales que se les encuentra asociados a los cuerpos fructíferos como visitantes ocasionales, utilizando a los mismos básicamente como refugio.

## II. JUSTIFICACION

Con base en lo anterior y en la falta de estudios sistemáticos en nuestro país sobre este tópico del conocimiento humano, se realiza la presente investigación con la finalidad de contribuir con algunas observaciones sobre los coleópteros micetócolos y los cuerpos fructíferos en los cuales habitan, además de las relaciones que entre ambos se establecen.

## III. OBJETIVOS

- Determinar y elaborar la lista de la coleopterofauna -particularmente las especies de Staphylinidae-, asociada a los cuerpos fructíferos de Basidiomycetes de la Sierra de Taxco, Guerrero, México.

- Elaborar una clave dicotómica para los coleópteros colectados en la zona de estudio.

- Determinar los sitios de preferencia y el papel que desempeñan los coleópteros en los cuerpos fructíferos.

- Determinar la familia o familias de macromicetos con mayor diversidad y abundancia de coleópteros asociados.

- Conjuntar y actualizar el conocimiento de la entomofauna micetócola de México.

## IV. DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

El Estado de Guerrero se localiza en la vertiente sur del Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Llanura Costera del Océano Pacífico. Limita al Norte con los estados de Morelos y de México; al Noreste con Puebla; al Este con Oaxaca; al Noroeste con Michoacán y al Sur y Suroeste con el Océano Pacífico (Mapa 1).

El Municipio de Taxco se encuentra localizado dentro de la provincia fisiográfica llamada Cuenca del Río Balsas, así como en las estribaciones de una serranía que se desprende de la Cordillera Neovolcánica, a la cual se le ha denominado Sierra de Taxco. Ocupa una superficie de 575 km<sup>2</sup> y se encuentra en la zona Norte del estado, en los límites con los estados de México y Morelos.

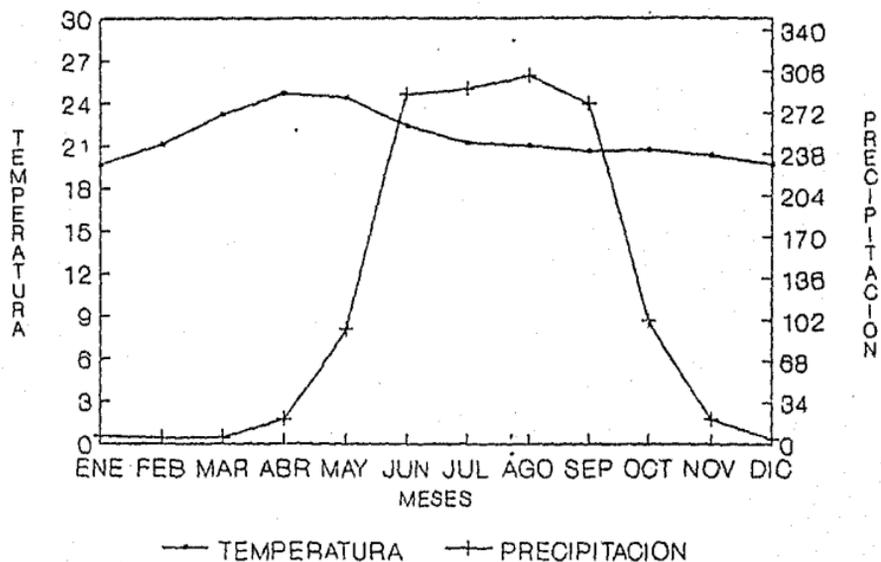
Los municipios colindantes al de Taxco son: al Norte Pilcaya y Tetipac; al Sur Ixcateopan de Cuauhtémoc e Iguala; al Este Buenavista de Cuéllar y el Estado de Morelos; al Oeste con el Estado de México y una pequeña longitud al Noroeste con el Municipio de Pedro Ascencio de Alcázar. Todo el Municipio de Taxco es montañoso. Entre las principales elevaciones se pueden mencionar, al Cerro del Huizteco con 2,580 m snm siendo el de mayor altitud, Tetipac, los Cerros del Atache, Cerro Gigante, Cerro de San Mateo Tenería, las Montañas de Tentación, los Organos, Nostepec, Tezcuino, Don Fernando, Coronilla y Ocotlán. Presenta también profundas barrancas como las de San Ignacio, Atlixac, Huyematla y Coxcotlán.

#### 1.- Clima.

La estación meteorológica más cercana a la zona de estudio es la de la Ciudad de Taxco de Alarcón. El clima característico es de tipo Aw en las zonas bajas, mientras que en las partes de mayor altitud se observa un pico Cw, según la clasificación de Köepen modificada por García (1981) (ver gráfica 1).

Debido a la orientación de la Depresión del Río Balsas, la Cordillera principal y la costa corren paralelas. La Cordillera sirve de contrafuerte a los vientos locales y a masas de aire cargadas de humedad, dando lugar a la exuberancia de vegetación

**GRAFICA 1  
CLIMOGRAMA.**



FUENTE: GARCIA, 1981.

en el declive Sur de la Sierra de Taxco y a la sequia y falta de vegetación en el declive norte, que corresponde al municipio de Taxco. El régimen de lluvias es de verano, presentándose una precipitación mayor a los 100 mm durante los meses de mayo a octubre. Esta situación tiene un efecto decisivo para la fructificación de los basidiocarpos, y en consecuencia, sobre la fenología de los coleópteros asociados a dichas fructificaciones.

## 2.- Hidrografía.

En la región, un 80% de la red hidrográfica la constituyen arroyos efímeros (Los Capulines, Cacaluapa, Las Damas, Jabali, cuyas aguas desembocan al río Huizteco, Landa, Catzontla y San Antonio), desembocando todos al Río Taxco. El 20% restante son ríos perennes (Taxco y San José). La zona correspondiente al Cerro del Huizteco se caracteriza por tener un drenaje casi incipiente en las partes más altas de la región, formadas por derrames lávicos del Terciario Superior y Cuaternario.

Un rango muy importante de la red hidrográfica de esta zona es la presencia de elementos criptórricos en los terrenos formados por la caliza del Cretácico.

## 3.- Geología.

La zona de estudio se encuentra localizada dentro de dos formaciones importantes, la Formación Balsas y la Formación Riolita Tilzapotla. La primera está constituida por conglomerados arcosos, limolitas y en menor grado, de derrames de andesita y basaltos de olivinos y caliza de agua dulce. El grupo litológico más característico de la región es un conglomerado formado por guijos y matatenas de calizas esencialmente cretácicos, que pueden presentarse con una matriz calcárea o una matriz de arena, de limo o de arcilla con óxidos de fierro.

En general, el conglomerado con matriz calcárea está endurecido y morfológicamente es resistente a la erosión. En cambio, el conglomerado de matriz arenosa o arcillosa es más deleznable y se presta para el desarrollo de formas topográficas más suaves.

La parte inferior de la Riolita Tilzapotla en la Sierra de Taxco está formada por un derrame piroclástico de composición dacítica a riodacítica cuyo grado de piroconsolidación va desde casi nulo hasta denso.

#### 4.- Suelos.

El suelo predominante es de tipo Luvisol crómico, aunque se puede distinguir suelo secundario de tipo Fozem lúvico. Se caracterizan por presentar textura media con 46% de arena, 30% de limo y 24% de arcilla. Son de color café grisáceo y café rojizo. Su fase física es pedregosa con un 0.2% de materia orgánica. El valor de pH (7.7) indica que es un suelo ligeramente básico.

#### 5.- Vegetación.

Los tipos básicos de vegetación que se encuentran en la zona de estudio son: Bosque Mesófilo de Montaña (km 10 carr. a Tetipac, Rancho "El Peral"; Cerro el Huizteco; km 32 carr. Taxco-Ixcateopan), y Bosque de Pino-Encino (Desviación a Puerto Oscuro).

##### 5.1.- Bosque Mesófilo de Montaña.

En la República Mexicana se encuentra restringido a climas húmedos de altura, razón por la cual su distribución es fragmentaria. Está representado generalmente entre los 2,220 y 2,500 m snm correspondiendo al mismo piso altitudinal del encinar (Rzedowski, 1983), ocupando particularmente las barrancas y laderas protegidas, donde las condiciones de humedad, suelo y

aire son favorables. La precipitación media anual es de 1,110.6 mm y en los meses secos varía entre 3.9 y 20.1 mm. La temperatura anual varía entre 19.7-24.7°C. Fisonómicamente es un bosque denso con árboles de 15-35 m de altura, aunque puede variar dicha altitud. Presenta comunmente varios estratos arbóreos, además de uno ó dos arbustivos. El estrato herbáceo no tiene gran desarrollo en los bosques bien conservados, pero en los claros suele ser exhuberante y diversificado. Las epifitas están muy bien representadas, abundando musgos, helechos y líquenes. Dentro de las angiospermas hay una gran diversidad de familias, por ejemplo: Acanthaceae, Begoniaceae, Bromeliaceae, Compositae, Cycadaceae, Ericaceae, Euphorbiaceae, Fagaceae, Lauraceae, Malvaceae, Melastomataceae, Orchidaceae, Oxalidaceae, Papaveraceae, Piperaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Umbelliferae, entre otras. El estrato dominante es el arbóreo con dos niveles, uno de 20-30 m y otro de 40 m aproximadamente.

#### 5.1.1.-Estrato arbóreo

Berberis sp., Bocconia frutescens L., Cletrha mexicana DC  
Pinus pseudostrobus Lindl., Quercus candicans Neé Q.  
castanea Neé Q. Qcrassifolia H. & B. Q. laurina Humb. et  
Bonpl.

#### 5.1.2.-Estrato arbustivo

Coreopsis sp., Desmodium densiflorum Hemsl. Fuchsia  
microphylla H.B.K.

5.1.3.-Estrato herbáceo

Adiantum andicola Liebm., Aepogon tenellus Trin.  
Begonia balmisiana Ruiz ex Kl. B. gracilis H.B.K., Bidena  
odorata DC, Botrichium virginianum (L.) Wild. Crusea  
coccinea DC., Cyperus hermafroditus (Jacq.) Standl.,  
C. incompletus (Link.) Jack. Viola sp., Vulpia myuros  
K.Gmel.

5.2.- Bosque de Pino-Encino.

Representado principalmente por:

5.2.1.- Estrato arbóreo

Juniperus flaxida Schl. Mimosa sp.

5.2.2.- Estrato arbustivo

Acacia angustissima (Mill.) Kuntze

5.2.3.-Estrato herbáceo

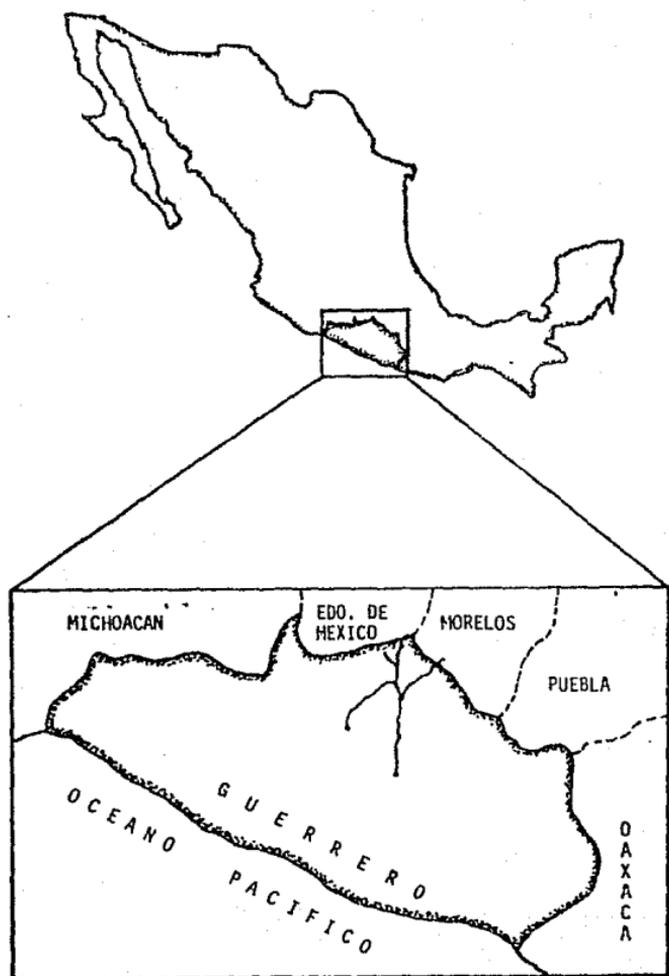
Arenaria lanuginosa Rohrb., Amphelocissus sp.

(Datos obtenidos de Cifuentes, et al. 1987).

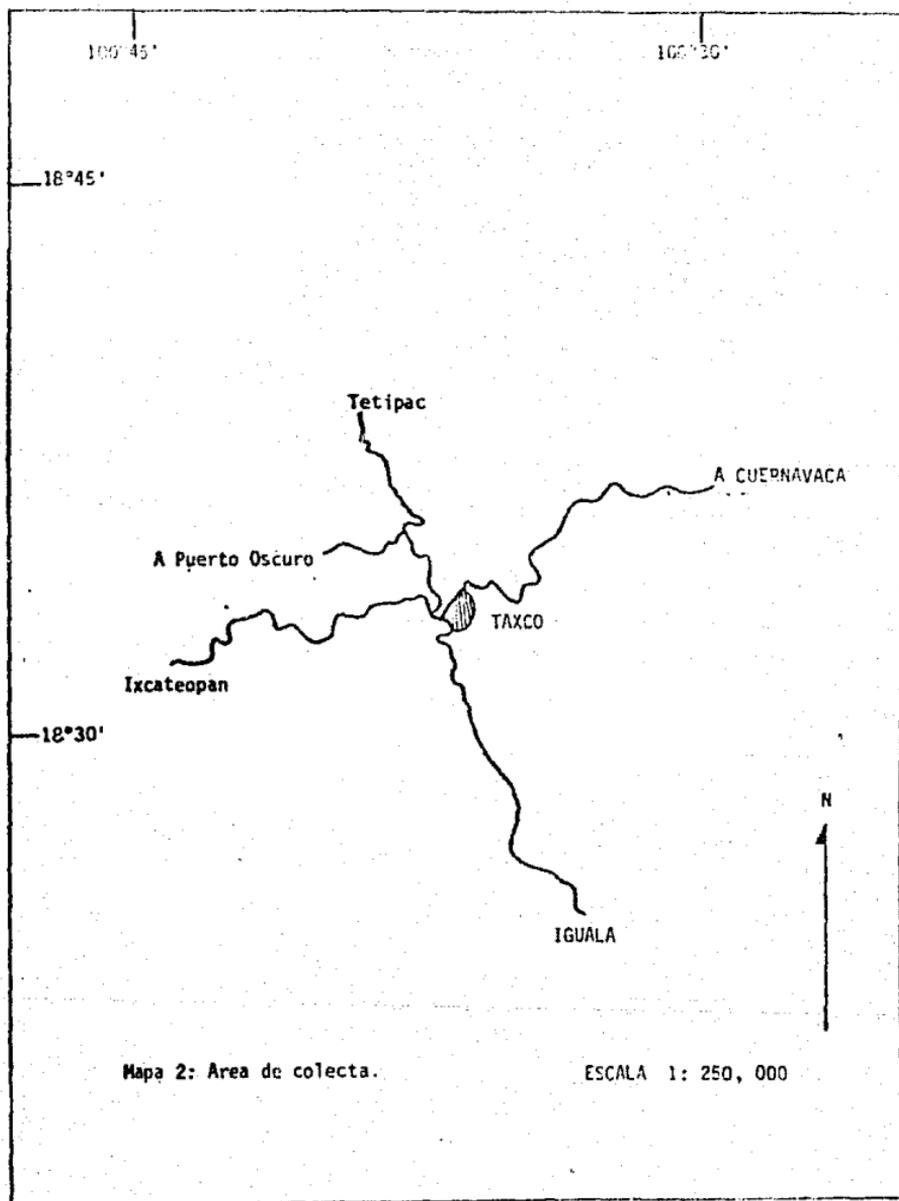
## V. MATERIAL Y METODO

### 1.- Trabajo de campo.

Se realizaron 10 excursiones a la Sierra de Taxco, Guerrero durante el período de lluvias de los años 1986 y 1987 con una duración de uno a tres días cada una. Las localidades visitadas fueron Parque Cerro del Huizteco; km 10 carr. Taxco-Tetipac, Rancho "El Peral"; km 32 carr. Taxco-Ixcateopan; y Desviación a Puerto Oscuro. En agosto de 1988 se realizó una excursión de un día. Durante estos recorridos se revisaron minuciosamente los cuerpos fructíferos de varias especies de macromicetos. En el



Mapa 1: Ubicación de la zona de estudio.



campo, se colectaron en forma directa con ayuda de pincel y pinzas entomológicas, aquellos insectos que eran distinguibles a simple vista. Los insectos colectados de esta forma, se colocaban en tubos viales con alcohol al 70%. Los hongos se depositaban en bolsas de papel glasil para su posterior revisión bajo el microscopio estereoscópico. Una vez revisado minuciosamente bajo el microscopio, el cuerpo fructífero se colocaba nuevamente en su bolsa, para su posterior determinación en el Herbario. Los hongos fueron determinados por las Biólogas Margarita Villegas, Lilia Pérez-Ramírez y el M. en C. Joaquín Cifuentes B.

## 2.- Trabajo de gabinete.

Inicialmente la coleopterofauna se determinó a nivel de familia con ayuda de textos generales (Borror, et al. 1976; Daly, et al. 1980; Arnett, 1985). Con ayuda de claves especializadas (Arnett, 1973; Ashe, 1984a; Blackwelder, 1943; Campbell, 1969, 1974, 1976, 1982; Dillon & Dillon, 1972; Hatch, 1957; Lawrence, 1971; Parsons, 1943, 1975; Seevers, 1951), y la colaboración del Dr. Campbell, fue posible determinar, en la mayoría de los casos, a nivel genérico el material colectado.

Los coleópteros fueron observados con ayuda de un microscopio estereoscópico marca Zeiss 47 50 22 a 12.5X, 25X, 37.5X y 50X. Los ejemplares en un principio se analizaban en una caja de Petri con alcohol. Posteriormente el alcohol fue sustituido por glicerina, obteniéndose resultados positivos. Parte del material fue montado en alfileres entomológicos, siguiendo las normas propuestas para las diferentes familias de coleópteros (Martin, 1977).

La mayoría de los especímenes de *Gyrophaena* se preservaron en alcohol, debido a su reducido tamaño y al hecho de que fácilmente se desprenden varias de sus partes (v. gr. apéndices locomotores, antenas, cabeza, élitros). Algunos de ellos fueron montados en preparaciones microscópicas, siguiendo la técnica utilizada para *Thysanoptera* (Mojica, com. pers.):

Fijación: Alcohol etílico 70%

Deshidratación: Alcohol etílico 96% (15-20 min), Alcohol absoluto (15-20 minutos o más, inclusive hasta 30 min), y Xilol (2-5 min).

Durante el tiempo en alcohol absoluto se agregan algunas gotas de xilol para evitar que se dañen los ejemplares por acción del cambio brusco de alcohol absoluto a xilol. Para montar a los *Thysanoptera* se utiliza Bálsamo de Canadá. Para montar a los especímenes de *Gyrophaena* se utilizó Líquido de Hoyer.

Los genitales de los machos de Staphylinidae (excepto *Gyrophaena*) fueron extraídos con ayuda de alfileres entomológicos del # 1. Una vez extraídos fueron colocados en una solución de KOH 10% durante 20-30 minutos para eliminar el exceso de tejido. Después se revisaron en una caja de Petri con glicerina. Para el caso de *Sepedophilus coronadensis* Campbell, los genitales se montaron en una plaquita de plástico, junto al espécimen. Los genitales de *Oxyporus* spp., *Lordithon consors* Campbell, y *Belonochus rufipennis* (Fab.) se preservaron en alcohol 70%.

Se montaron también en preparaciones microscópicas algunas estructuras (v. gr. mandíbulas, maxilas y palpos labiales). El procedimiento seguido fue el mismo que para *Gyrophaena*, con adición de dos pasos que consistieron en dejarlos en una solución

de KOH 10% durante 36-40 horas. Posterior a esto se enjuagaban dos veces en agua destilada; el proceso de deshidratación se inició con alcohol 70% y las muestras se montaron en Bálsamo de Canadá.

Para las especies de Staphylinidae se hicieron descripciones más detalladas, tanto a nivel genérico como específico. Los datos fueron obtenidos durante la realización del presente trabajo, además de la información bibliográfica consultada. A continuación, se mencionan los puntos considerados:

#### 2.1.- Esquema para la descripción del género.

- Nombre del género con autor, año, página
- Sinonimias
- Especie tipo
- Descripción
- Comentarios taxonómicos sobre el uso del nombre genérico
- Especies registradas para México
- Distribución
- Comentarios para distinguirlo de otros géneros
- Biología y hábitos

#### 2.2.- Esquema para la descripción de las especies.

- Nombre de la especie con autor, año, página y localidad tipo
- Sinonimias
- Descripción
- Material revisado
- Fenología
- Distribución en el país
- Biología y hábitos

- Comentarios para distinguirlo de otras especies.

En las descripciones genéricas y específicas se incluyen referencias que no fueron consultadas por el autor. Dichos trabajos se encuentran marcados con un asterisco (\*). La información procede de las revisiones genéricas correspondientes.

### 2.3.- Procedencia de las figuras.

Muchas de las figuras no son originales. Con la finalidad de evitar repeticiones a lo largo del texto, en este apartado se indican los trabajos que se utilizaron para la realización de las mismas. Todas las figuras (originales y redibujadas) fueron realizadas por la P. de B. Georgina A. Quiroz-Rocha.

Arnett (1973): Figs. 6, 7, 8.

Ashe (1984a): Figs. 3, 5, 38, 39, 40, 41, 42, 43.

Campbell (1969): Figs. 1, 4, 15, 16, 17, 18, 32, 33, 34.

Campbell (1976): Figs. 22, 26, 27, 28, 29, 35.

Campbell (1982): Figs. 23, 24, 25, 36.

Dillon y Dillon (1972): Figs. 9, 10, 12.

Huacuja (1982): Fig. 2.

Lawrence (1971): Fig. 11.

Leschen y Allen (1984): Figs. 46, 47, 48.

Seevers (1951): Fig. 44.

Wheeler (1979): Fig. 11.

## VI. RESULTADOS

Se presentan dos listas faunísticas y una micológica donde se incluye el nombre genérico o específico del material biológico recolectado.

Se recolectaron 238 cuerpos fructíferos, pertenecientes a 11 familias y 31 géneros:

1.- LISTA DE LOS CUERPOS FRUCTÍFEROS DE BASIDIOMYCETES DE LA SIERRA DE TAXCO, GUERRERO SOBRE LOS CUALES SE RECOLECTARON VARIOS ARTRÓPODOS.<sup>1-2</sup>

### FAMILIA AMANTACEAE (25)<sup>3</sup>

*Amanita* spp (12)

*A. caesarea* (Scop. ex Fr.) Grev. (5)

*A. muscaria* (L. ex Fr.) Hook (1)

*A. pantherina* (DC. ex Fr.) Schum. (3)

*A. rubescens* (Pers. ex Fr.) S.F. Gray (3)

*A. verna* (Bull. ex Fr.) Roque (1)

1.- Para evitar confusiones, la lista de autores para las especies consideradas, se obtuvo a partir del trabajo de Guzmán (1987) y se cotejó con el de Cifuentes, et al. (1987). En otras obras generales, por ejemplo Lincoff (1988) difiere en algunos casos, el nombre de los autores para la misma especie considerada por Guzmán (1987), o bien se excluye el nombre de los autores de las especies tratadas, por ejemplo Pacioni (1932).

2.- En lo sucesivo se omitirá en el texto el nombre de los autores de aquellas especies que fueron recolectadas en la zona de estudio, incluyendo a los hongos como a los coleópteros.

3.- El número entre paréntesis indica el número de ejemplares recolectados.

4.- Las familias están ordenadas en orden alfabético.

CORTINARIACEAE (29)

Cortinarius spp. (27)

Gymnopilus sp. (1)

Inocybe sp. (1)

CREPIDOTACEAE (1)

Crepidotus sp. (1)

DERMATIACEAE (1)

Dermocybe sp.? (1)

ENTOLOMATACEAE (3)

Entoloma sp. (3)

HYGROPHORACEAE (4)

Hygrophorus sp. (4)

RUSSULACEAE (55)

Russula spp. (48)

Lactarius spp. (4)

L. deliciosus (L. ex Fr.) S.F. Gray (2)

L. indigo Schw. ex Fr. (1)

TRICHOLOMATACEAE (78)

Armillariella mellea (Vahl ex Fr.) Karsten (25)

Collybia sp. (1)

Laccaria sp. (1)

L. laccata (Scop. ex Fr.) Berkeley & Broome (1)

Leucopaxillus sp. (1)

Lyophyllum sp. (1)

Marasmius sp. (2)

Oudemansiella platyphylla (Pers. ex Fr.) Mos. (7)

Pleurotus ostreatus (Jacquin ex Fr.) Kummer (15)

Tricholoma spp. (17)

*T. caligatum* Viv. ex Ricken (4)

*T. ustaloides* Romagnesi (3)

BOLETACEAE (30)

*Boletus* spp. (13)

*Gyrodon merulioides* (Schw.) Sing. (1)

*Leccinum* spp. (6)

*Phylloporus* sp. (1)

*Suillus* sp. (1)

*Strobilomyces* sp. (1)

*Tylopilus* sp. (2)

Boletaceos no determinados (5)

LYCOPERDACEAE (2)

*Lycoperdon* sp. (2)

POLYPORACEAE (10)

*Albatrellus cristatus* Kotlaba & Pouzar (1)

*Ganoderma* spp. (1)

*G. applanatum* (Pers. ex Wall.) Pat. (2)

*G. curtisii* (Berk.) Murr. (1)

*Hexagona hirta* (Pasilot ex Fr.) Fr. (2)

*Polyporus* sp. (1)

*P. leucomelas* Pers. ex Pers. (1)

*P. perennis* L. ex Fr. (1)

2.- LISTA DE LOS COLEOPTEROS MICETOCOLOS DE LA SIERRA DE TAXCO, GUERRERO.<sup>5</sup>

Asociados a los cuerpos fructíferos, fueron recolectadas 11 familias de coleópteros pertenecientes a 19 géneros.

FAMILIA CARABIDAE (1)<sup>6</sup>

*Carabus* sp. (1)

5.- Las familias están ordenadas de acuerdo al arreglo de Arnett (1985).

6.- El número entre paréntesis indica el número de ejemplares recolectados.

HYDROPHILIDAE (6)

*Dactylosternum* sp. (6)

LEICIDIDAE (1)

*Anisotoma* sp. (1)

SCAPHIDIIDAE (17)

*Scaphidium* sp. (15)

*Scaphisoma* sp. (1)

*Baeocera* sp. (1)

STAPHYLINIDAE (470)

*Belonochus rufipennis* (Fab.) (6)

*Oxyporus guerreroanus* Bernhauer (3)

*O. lawrencei* Campbell (3)

*O. mexicanus* Fauvel (3)

*Sepedophilus coronadensis* Campbell (6)

*Lordithon consors* Campbell (2)

*Gyrophaena* spp. (447)

NITIDULIDAE (183)

*Pallodes* spp. (178)

*Stelidota* sp. (4)

Meligethinae sp. (1)

EROTYLIDAE (1)

*Triplax flavicollis* Lacordaire (1)

COCCINELIDAE (2)

*Lindorus* sp. (2)

MYCETOPHAGIDAE (8)

*Micetophagus* aff. *pluriguttatus* Le Conte (8)

CIIDAE (1)

*Cis* sp. Latreille (1)

MELANIRINTEAE (1)

Eupisenus sp. Cisey (1)

En la tabla 1 se puede observar la relación entre la fenología, número de individuos y los huéspedes de los coleópteros micetócolos recolectados.

3.- FAUNA ACOMPAÑANTE.

Asociados a los cuerpos fructíferos donde se recolectaron los coleópteros, se encontraron también varios artrópodos.

ARACHNIDA

ARANEAE

PSEUDOESCORPIONIDA

ACARIDA

CRYPTOSTIGMATA

MESOSTIGMATA

DIPLOPODA

CHILOPODA

ENTOGNATHA

COLLEMBOLA

HYPOGASTRURIDAE: Ceratophysella Börner

ENTOMOBRYIDAE

DICYRTOMIDAE: Ptenothrix Börner

INSECTA

DERMAPTERA

FORFICULIDAE: Doru sp.

HOMOPTERA

CICADELLIDAE

DIPTEPA

MYCETOPHILIDAE

PHORIDAE

MUSCIDAE

DROSOPHILIDAE

(La mayoría larvas)

HYMENOPTERA

FORMICIDAE: Iridomyrmex

Solenopsis

Leptothorax

Tetramorium

Paratrechina

Brachymyrmex

DIAPRIIDAE: Spilomicrus

BRACONIDAE: Aspilota

4.- CLAVE PARA LOS COLEOPTEROS MICETOCÓLOS DE LA SIERRA DE TAMCO, GUERRERO, MEXICO.

Elaborada a partir de los trabajos de Arnett (1973, 1985), Campbell (1969, 1974, 1976, 1982), Casey (1903, 1906), Daly, et al. (1960), Dillon y Dillon (1972), Hatch (1957, 1958), Moore y Legner (1974), Parsons (1943, 1975) y con los criterios del autor.

- 1.- Metacoxas dividiendo el primer esternito abdominal visible; con suturas notopleurales; antenas filiformes insertadas a los lados de la cabeza, entre los ojos y la base de las mandíbulas; mesepímero entendiéndose hasta la coxa; cavidades procoxales cerradas; metacoxas juntas; tercer artejo antenal cilíndrico.....CARABIDAE.....Carabus sp.
- Metacoxas sin dividir el primer esternito abdominal visible; sin suturas notopleurales.....2
- 2.- Elitros truncados, exponiendo uno o más terguitos abdominales esclerosados.....3
- Elitros cubriendo por completo el abdomen.....12
- 3.- Último terguito abdominal cónico, aproximadamente del tamaño de los tres terguitos precedentes; primer esternito casi del mismo tamaño que los terguitos dos a cuatro.....
- .....SCAPHIDIIDAE.....10
- Último terguito abdominal nunca de forma cónica; con más de tres terguitos abdominales visibles; fórmula tarsal 5-5-5 o 4-4-5...STAPHYLINIDAE.....4
- 4.- Antenas insertadas hacia los lados de la cabeza, por delante de los ojos (Fig. 1) o en el margen anterior de la misma (Fig. 2); palpo maxilar variable; fórmula tarsal 5-5-5.....
- .....5
- Antenas insertadas sobre la superficie de la cabeza, entre el

margen anterior de los ojos (Fig. 3); último artejo del palpo maxilar aciculado (Fig. 5); metacoxas expandidas, contiguas; fórmula tarsal 4-4-5; lígula completa; ojos de tamaño moderado; hipómero ligera o completamente visible en vista lateral; mesosternón sin carina longitudinal media.....Aleocharinae.....Gyrophæna spp.

- 5.- Último artejo del palpo labial largo y de forma semilunar....  
 .....Oxyporinae.....7
- Último artejo del palpo labial diferente.....6
- 6.- Antenas insertadas en el margen anterior de la cabeza; cuello bien evidente (Fig. 2); cabeza, antenas, pronoto, escutelo, y dos tercios apicales del último segmento abdominal, de color negro; élitros amarillos, resto del cuerpo de color anaranjado-rojizo.....Staphylininae.....  
 .....Belonochus rufipennis (Fab.)
- Antenas insertadas a los lados de la cabeza por delante de los ojos; cabeza sin cuello diferenciado...Tachyporinae.....9
- 7.- Abdomen con el último y al menos parte del penúltimo segmento de color negro.....3
- Abdomen con los dos últimos segmentos de color anaranjado o anaranjado-rojizo; cabeza, protórax, ángulos apicales externos de los élitros, procoxa y mesepisternón, de color negro; superficie de la cabeza y pronoto poco granulada, brillante; abdomen granulada, subopaco.....  
 .....Oxyporus lawrencei Campbell
- 8.- Anaranjado, con la cabeza, protórax, una región oblicua bien diferenciada de los élitros, y los dos últimos segmentos del abdomen de color negro; superficie lisa, brillante; pronoto casi transversal, estrecho y redondeado hacia la parte apical.....C. Mexicanus Fauvel

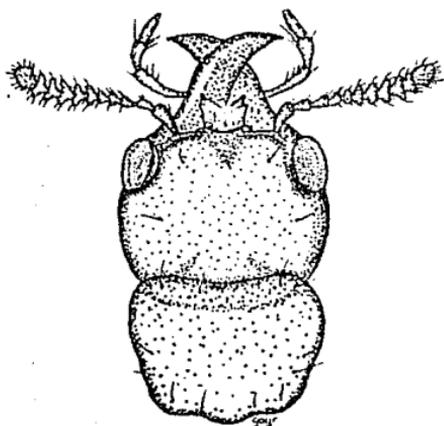


Fig. 1: Cabeza de Oxyporus sp.

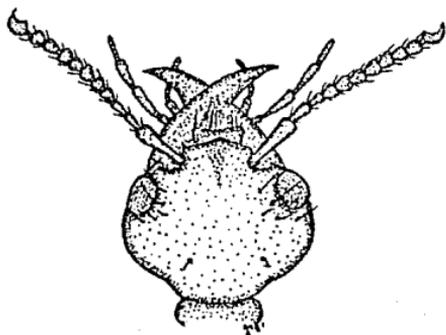


Fig. 2: Cabeza de Belonochus sp.

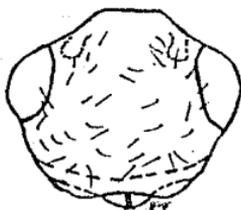


Fig. 3: Cabeza de Gyrophaena sp.

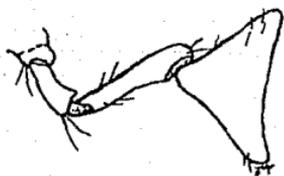


Fig. 4: Palpo labial de Oxyporinae



Fig. 5: Palpo labial de Gyrophaena sp.

- Anaranjado pálido, con la cabeza, protórax, una línea bastante reducida en los bordes externos de los élitros, y el último y la mitad o más del penúltimo segmento, de color negro; superficie granulada, opaca; pronoto con los lados redondeados, más ancho en el tercio anterior, estrechándose hacia la parte posterior.....O. guerreroanus Bernhauer
- 9.- Cabeza con carina subocular (Tribu Bolitobiini) (Fig. 6); último artejo del palpo maxilar casi del mismo largo y ancho que el penúltimo (Fig. 8); mesosterno sin carina; paraterguitos bien desarrollados (Fig. 23); base de las antenas, cercanas a la base de las mandíbulas; lados del pronoto ligeramente convexos; genitales del macho como en la Fig. 36.....Lordithon (L.) consors Campbell
- Cabeza sin carina subocular (Tribu Tachyporini); último artejo del palpo maxilar aciculado (Fig. 7); mesosterno carinado (Fig. 28); paraterguitos muy poco desarrollados, ligeramente visibles en el primer segmento abdominal (Fig. 22); ctenidio mesotibial circular, restringido hacia el ápice (Fig. 27); sexto esternito con dos sedas laterales largas; genitales del macho como en la fig. 35; parámetros deflexos a nivel del ápice del lóbulo medio.....Sepedophilus coronadensis Campbell
- 10.- Maza antenal formada por cinco artejos, no comprimida; escutelo bien desarrollado; con puntuación elitral seriada; sutura entre el metasternón y mesepisternón, doble; primer metatarsómero más largo que los demás.....Scaphidiini.....Scaphidium sp.
- Antena alargada, subfiliforme, sin maza antenal; escutelo ausente o reducido; puntuación elitral no seriada.....Scaphisomini.....11

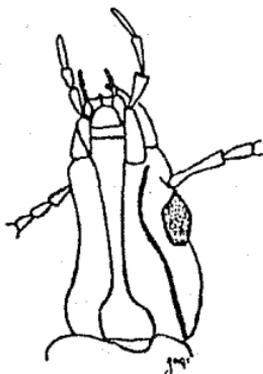


Fig. 6: Cabeza de Lordithon sp.



Fig. 7: Palpo maxilar de Sepedophilus sp.



Fig. 8: Palpo maxilar de Lordithon sp.

- 11.- Tercer artejo antenal muy corto, nunca rebasa la mitad de la longitud del cuarto (Fig. 9); escutelo muy pequeño, pero no inconspicuo; metacoaxas separadas.....Scaphisoma sp.
- Tercer artejo antenal cilíndrico, bien desarrollado; escutelo muy reducido; metacoaxas cercanas.....Baecocera sp.
- 12.- Maza antenal formada por cinco artejos, el octavo de menor tamaño que el séptimo y noveno (Fig. 11); cabeza con fosetas antenales paralelas; fórmula tarsal 5-5-4.....
- .....LEIODIDAE.....Anisotoma sp.
- Sin la combinación anterior.....13
- 13.- Fórmula tarsal 5-5-5.....14
- Fórmula tarsal variable.....18
- 14.- Antena formada por nueve artejos, el primero casi del mismo tamaño que los cinco siguientes; palpo maxilar desarrollado, ligeramente más pequeños que las antenas; escutelo triangular, pequeño; primer esternito abdominal carinado en su parte media; élitros estriados.....
- .....HYDROPHILIDAE.....Dactylosternum sp.
- No como arriba.....15
- 15.- Último artejo del palpo maxilar, transverso (Fig. 12); cabeza y pronoto amarillo-rojizo; abdomen y élitros de color negro.....EROTYLIDAE.....Triplax flavicollis Lacordaire
- Palpo maxilar alargado; cavidades procoxales transversas; metacoaxas acanaladas; cuarto tarsomero reducido; maza antenal de tres artejos.....NITIDULIDAE.....16
- 16.- Mesosternón carinado; prosternón carinado y prolongado hacia atrás, sobrelapándose sobre el mesosternón; pronoto no marginado en su base.....Meligethinae sp.
- Mesosternón no carinado; prosternón reducido por atrás de las coxas.....Nitidulinae.....17

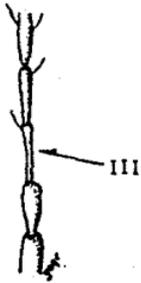


Fig. 10: Artejos basales de la antena de Baeocera.



Fig. 9: Artejos basales de la antena de Scaphisoma.

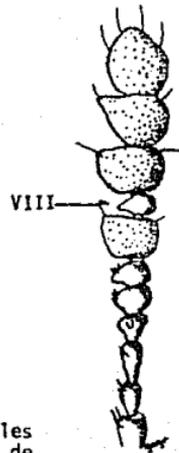


Fig. 11: Antena de Anisotoma.



Fig. 12: Palpo maxilar de Triplax.

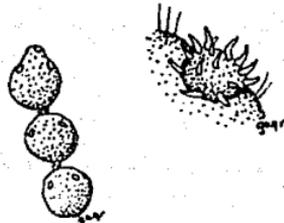


Fig. 13: Maza antenal de Cis, indicando la forma de los sensilíferos.

- 17.- Cabeza horizontal; tarsómeros dilatados; fosas antenales paralelas; élitros con sedas tricoides arregladas en hileras bien definidas.....Stelidota sp.
- Cabeza vertical; mesosternón pequeño; mesocoxas poco separadas; primer metatarsómero más largo que los demás; élitros lisos.....Pallodes spp.
- 18.- Fórmula tarsal 4-4-4.....19
- Fórmula tarsal heterómera.....20
- 19.- Antena de 11 artejos, con maza antenal formada por los antenómeros IX-XI; segundo tarsómero lóbulado; mesocoxas muy separadas; protórax estrechándose hacia su parte anterior; metacoxas expandiéndose lateralmente hasta casi alcanzar el ápice del segmento.....COCCINELIDAE.....
- .....Lindorus sp.
- Antena de 10 artejos, con maza antenal formada por los antenómeros VIII-X; sensilíferos sobre los antenómeros de la maza antenal (Fig. 13); protibia con una proyección apical sobre el borde externo, nunca con espinas a todo lo largo del mismo.....CIIDAE.....Cis sp.
- 20.- Fórmula tarsal 3-4-4; cabeza más estrecha que el pronoto; ojos transversos; antenas simétricas, maza antenal de tres artejos; fosas pronotales (un par), conspicuas.....
- ..MYCETOPHAGIDAE.....Mycetophagus aff. pluriguttatus LeConte
- Fórmula tarsal 5-4-4: primer metatarsómero casi del mismo largo que los restantes juntos; maza antenal formada por tres artejos, no compacta; élitros estriados; pronoto con una impresión media sobre el vértice.....
- ..MELANDRYIDAE.....Eupisenus sp.

TABLA 1 - Relación entre la fenología, N° de individuos y los huéspedes de los coleópteros.

TAXA	FENOLOGIA					HUESPEDES
	J	A	S	O	N	
FAMILIA CARABIDAE						
<i>Carabus</i> sp.			1			<i>Russula</i> sp.
FAMILIA HYDROPHILIDAE						
<i>Dactyloctenium</i> sp.	2					<i>Tricholoma oalligatum</i>
	2	1				<i>Cortinarius</i> spp.
	1					<i>Boletaceo no determinado</i>
FAMILIA LEIOTIDAE						
<i>Anisotoma</i> sp.				1		<i>Ganoderma applanatum</i>
FAMILIA SCAPHIDIIDAE						
<i>Scaphidium</i> sp.		1				<i>Amanita pantherina</i>
	1					<i>Armillariella mellea</i>
	1					<i>Tricholoma</i> sp.
	2					<i>Cortinarius</i> sp.
		10				<i>Boletus aff. edulis</i>
<i>Scaphisoma</i> sp.			1			<i>Tricholoma</i> sp.
<i>Baeocera</i> sp.	1					<i>Plowotus ostreatus</i>
FAMILIA STAPHYLINIDAE						
<i>B. rufipennis</i>			1			<i>Tricholoma</i> sp.
			2			<i>Cortinarius</i> sp.
	1	1				<i>Russula</i> spp.
	1					<i>Boletaceae</i>

TABLA 1. - Continuación

TAXA	FENOLOGIA					HUESPEDES
	J	A	S	O	N	
<i>O. guerrerocanus</i>		2		1		<i>Amanita rubescens</i> <i>A. mellea</i>
<i>O. lawrenosi</i>	1					<i>Boletus</i> sp. <i>Leccinum</i> sp.
<i>O. mexicanus</i>	1	1				<i>A. mellea</i> , <i>Laccaria</i> sp., <i>Leccinum</i> sp.
<i>S. cornadensis</i>	3					<i>A. rubescens</i> <i>Cortinarius</i> sp.
	1					<i>Tylopilus</i> sp.
	2				2	<i>G. applanatum</i>
<i>L. consors</i>	1			1		<i>A. mellea</i> <i>Tylopilus</i> sp.
<i>Gyrophaena</i> spp.	9					<i>Amanita</i> spp. <i>A. cassarea</i> <i>A. verna</i>
	4					<i>Cortinarius</i> spp.
	1					<i>Inocybe</i> sp.
	13	5	34			<i>Entoloma</i> sp. <i>Russula</i> spp.
	1					<i>Lactarius</i> spp.
	9		10	3		<i>L. indigo</i>
	3		13			<i>A. mellea</i>
	6			9		<i>Lyophyllum</i> sp.
	18			7		

TABLA 1 - Continuación

TAXA	FENOLOGIA					HUESPEDES
	J	A	S	O	N	
<i>Gyrophana</i>				1		<i>Marasmius</i> sp.
175	26					<i>Oudemansiella platyphylla</i>
3						<i>Pleurotus ostreatus</i>
18			10			<i>Tricholoma</i> spp.
3	1	6				<i>T. caligatum</i>
		17				<i>T. ustaloides</i>
1	1					<i>Boletus</i> spp.
2						<i>Tylopilus</i> spp.
				2		<i>Ganoderma applanatum</i>
1						<i>Polyporus</i> sp.
	1					<i>P. leucomelas</i>
			33			Agarical no determinado
FAMILIA NITIDULIDAE						
<i>Pallodes</i> spp.	3					<i>Amanita</i> spp.
	7	2				<i>A. caesarea</i>
		4		1		<i>A. pantherina</i>
		1				<i>A. verna</i>
	5	3	10			<i>Cortinarius</i> spp.
	3					<i>Inocybe</i> sp.
	1					<i>Entoloma</i> sp.
			6			<i>Hygrophorus</i> sp.
	4		3	2		<i>Russula</i> spp.

TABLA 1.- Continuación

TAXA	FENOLOGIA					HUÉSPEDES
	J	A	S	O	N	
<i>Pallodes</i> spp.	3			1		<i>A. mellea</i>
	1					<i>Collybia</i> sp.
	1					<i>Leucoparillus</i> sp.
	40	21				<i>O. platyphyla</i>
	2		3			<i>Tricholoma</i> spp.
		2	6			<i>T. calligatum</i>
		5				<i>T. ustaloides</i>
	20	3				<i>Boletus</i> spp.
		1				<i>B. aff. edulis</i>
	3					<i>Leccinum</i> sp.
					3	<i>Phylloporus</i> sp.
	6					<i>Tylopilus</i> sp.
			1			<i>P. perennis</i>
			1			Agarical no determinado
<i>Stelidota</i> sp	2					<i>A. pantherina</i>
		1				<i>Russula</i> sp.
			1			<i>Marasmius</i> sp.
Meligethinae sp		1				<i>Lycoperdon</i> sp.
FAMILIA EROTYLIDAE						
<i>Triplax flavicollis</i>				1		<i>Russula</i> sp.
FAMILIA COCCINELIDAE						
<i>Lindorus</i> sp	1					<i>Russula</i> sp.
			1			<i>L. deliciosus</i>

TABLA 1.- Continuación

TAXA	FENOLOGIA					HUESPEDES
	J	A	S	O	N	
FAMILIA MYCETOPHAGIDAE						
<i>M. aff. pluriguttatus</i>	3					<i>Boletales no determinado</i>
	5					<i>Hygrophorus sp.</i>
FAMILIA CIIDAE						
<i>Cis sp.</i>				1		<i>Ganoderma applanatum</i>
FAMILIA MELANDRYIDAE						
<i>Euplecnus sp.</i>			1			<i>Hygrophorus sp.</i>

## 5.- FAMILIA STAPHYLINIDAE.

La familia Staphylinidae, con más de 30,000 especies de amplia distribución, es morfológica y biológicamente muy variable, sin embargo, varios textos como los de Arnett (1973), Blackwelder (1936), Moore y Legner (1979) y Huacuja (1982), incluyen la descripción de la familia razón por la cual se excluye en este trabajo.

### 5.1.- CLASIFICACION.

El arreglo de las subfamilias varía de un autor a otro. Así por ejemplo, Moore (1964) reconoce 29 subfamilias agrupadas en dos grandes líneas: Staphylinomorfos y Aleocharinomorfos. Sin embargo, algunas de las subfamilias que Moore reconoce, otros autores, como Arnett (1973) y Blackwelder (1936), las consideran como tribus o subtribus; por ejemplo Quediinae, Xantholininae, Pinophilinae, etc., y a la inversa, otros autores elevan a nivel de familia algunas de ellas, por ejemplo Micropeplinae y Aleocharinae (Cuadro 1). Las características que dichos autores utilizan para separar a las diferentes categorías son las mismas, sin embargo, le asignan un peso diferente a cada una de ellas.

Estudios recientes realizados por Lawrence y Newton (1982), sugieren un punto de vista diferente al de Moore (1964). Estos autores mencionan que en los estafilínidos se reconocen cuatro líneas básicas a las cuales otras familias de estafilinoideos están muy relacionadas o pertenecen a una u otra de estas líneas:

a) GRUPO OMALINE.- Oaaliinae, Microsilphinae, Empelinae, Neophoninae, Proteininae, Dasyceridae, y probablemente Micropeplidae y Pselephidae.

b) GRUPO TACHYPORINE.- Pseudopsinae, Phloeocharinae, Tachyporinae, Trichophyinae, Habrocerinae, y Aleocharinae.

CUADRO 1.- Clasificación de los Staphylinidae.

Moore, 1964	Arnett, 1973
Staphylininae	Staphylininae
Xanthopiginae	Staphylinini
Quediinae	Staphylinina
Dioclinae	Ocypina
Platyproscopinae	Quediina
Xantholininae	Xantholinini
Paederinae	Paederinae
Pinophilinae	Paederini
	Pinophilini
Micropeplinae	Micropeplinae
Piestinae	Piestinae
	Trigonurini
	Piestini
Oxytelinae	Oxytelinae
Pseudopsinae	Oxytelini
Phloeocharinae	Pseudopsini
Pteroniinae	Phloeocharini
	Pteronini
Osoriinae	Osoriinae
Lispinae	Osorini
	Lispinini
Omaliinae	Omaliinae
Oxyporinae	Oxyporinae
Megalopsidinae	Megalopsidiinae
Euaesthetinae	Euaesthetinae
Leptotyphlinae	
Olisthaerinae	
Tachyporinae	Tachyporinae
Habrocerinae	Habrocerinae
Trichophyinae	Trichophyinae
Trichopseniinae	Trichopseniinae
Hypocyphtinae	Hypocyphtinae
Steninae	Steninae
Aleocharinae	Aleocharinae

c) GRUPO OXYTELINE.- Fiestinae, Oscriinae, Oxytelinae, y probablemente Scaphidiidae.

d) GRUPO STAPHYLININE.- Oxyptorinae, Megalopsidinae, Steninae, Euaesthetinae, Leptotyphlinae, Paederinae, Staphylininae y posiblemente Scydmaenidae y Silphidae.

Esta variedad de clasificaciones sobre la familia Staphylinidae obedece a la diversidad morfológica de la misma. Decidir qué clasificación es más adecuada resulta en estos momentos un tanto difícil, ya que se requiere de un conocimiento bastante amplio para justificar una u otra clasificación. Sin embargo, por conveniencia y por permitir visualizar dicha diversidad de una manera más accesible, se retomará la clasificación de Moore (1964) para el arreglo de la familia.

#### 5.2.- SUBFAMILIA STAPHYLININAE

Figs. 2, 14,37

**DESCRIPCION:** Tomada de la clave de Moore y Legner (1974), y Huacuja (1982).

Son ejemplares por lo general alargados; antenas de 11 artejos, insertadas en el margen anterior de la cabeza y cuyas fosetas están localizadas cerca de los ojos; labro con el borde anterior liso; primer artejo del palpo maxilar corto, de un tercio de largo que el segundo, el último artejo recto; palpo labial con el último artejo recto; cabeza constreñida por atrás de los ojos, formando un cuello claramente visible; prosternón con líneas marginales laterales dobles, unidas detrás de los ángulos anteriores; hipónimo marginado en su lado interno; élitros sin cubrir por completo el primer terguito; abdomen con seis esternitos visibles, con paraterguitos bien desarrollados, sin líneas basales diagonales en los terguitos; procoxas

alargadas; metacoxas contiguas; fémures expuestos.

*Belonochus* Nordman, 1836, p. 129

*Belonochus* Nordman, 1836, p. 129

*Trapeziderus* Motschulsky, 1859, p. 77

*Musicoderus* Sharp, 1885, p. 455.

Especie tipo: *Staphylinus haemorrhoidalis* Fabricius =  
*Belonochus haemorrhoidalis* (Fabricius), mal escrito por Nordman  
(1836)\* como haemoroidalis.

DESCRIPCION: Tomada de Blackwelder (1943) y Huacuja (1982).  
Esta última autora menciona haberse basado en el trabajo de  
Lacordaire (1854).

Cabeza bastante grande, con cuello estrecho en la porción  
posterior de la misma, sin puntuaciones umbilicadas densas; sin  
carina subocular. Antenas muy separadas en la región frontal de  
la cabeza, pubescentes a partir del cuarto artejo hasta el ápice.  
Labro bilobulado. Palpos largos y delgados; cuarto artejo del  
palpo maxilar más largo que el tercero; palpo labial similar al  
maxilar. Suturas gulares unidas en su parte media, al menos en  
los machos. Mandíbulas muy largas, delgadas e inermes por su  
parte interna. Margen lateral del pronoto doble, uniéndose las  
líneas cerca de la articulación coxal; cavidades procoxales  
abiertas; procoxas largas; metacoxas contiguas, de forma  
triangular; profémures con dos hileras de espinas cortas y  
tiesas; metafémures con arreglo similar pero con espinas más  
evidentes; tibias espinosas y protarsos simples.

Los nombres *Trapeziderus* Motschulsky y *Musicoderus* Sharp, han  
sido utilizados para referirse a especies de este género, siendo  
*T. bicolor* Motschulsky la especie tipo de *Trapeziderus*, designada  
por Motschulsky (1859)\*, y *M. cephalotes* Sharp la especie tipo de

Muscoderus,, designada por Blackwelder (1943), sin embargo este último autor considera que ambos nombres genéricos son sinónimos de Belonochus.

Para México se han registrado 17 especies (Blackwelder, 1944), sin embargo, es muy posible que esta cifra sea inferior al número real de especies que existen en nuestro país.

**DISTRIBUCION:** Todas las especies son de América, encontrándose la mayor diversidad en el sur del Continente.

**COMENTARIOS:** Este género es muy cercano a *Philonthus*, sin embargo, su separación es insatisfactoria. Se distingue de él por presentar los pro y metafémures espinosos. A pesar de que en los fémures anteriores esta característica es más constante, algunas especies no la presentan (Blackwelder, 1943; Moore, 1965). La característica de las suturas gulares parece ser más satisfactoria para separar a *Belonochus* de *Philonthus*, ya que en *Belonochus* (al menos en las especies de las Indias Occidentales), se encuentran separadas en su porción media (Blackwelder, 1943).

Una de las características que Huacuja (1982), basada en el trabajo de Moore (1965), utiliza en su clave para separar a *Philonthus* de *Belonochus*, es la presencia del punto setífero lateral mayor, colocado en la línea lateral superior del pronoto o cuando más, distante sólo por el diámetro de la misma puntuación en *Philonthus*, y el punto setífero lateral mayor, distante de la línea lateral, al menos por tres veces su propio diámetro en *Belonochus* y *Staphylinus*. Por otra parte, Moore (1965), añade que la mayoría de las especies son de talla mediana o grande, con el cuerpo presentando secciones bien definidas de color negro o rojizo.

En la descripción del género, nunca se hace mención de los

trocánteres en forma de gancho que se observan en algunos machos, por ejemplo *B. aff. pictipennis* Sharp y *B. aff. viridipennis* Baudi (Huacuja, 1982). Sin embargo, Sharp (1887) indica que *B. viridipennis*, que es una especie bastante común, varía algo en talla y color de las alas, así como en las "prolongaciones" de los trocánteres posteriores de los machos, los cuales son casi imperceptibles en los ejemplares más pequeños de México y Guatemala y muy marcados en los de tallas grandes, colectados en el volcán de Chiriquí, Panamá. Un pequeño grupo de especies se asemeja a *Xantholinus*, sin embargo, la presencia de un par de escleritos en el margen anterior del prosternón, sirven para separar a este género de *Belonochus* (*Xantholinini*, sensu Blackwelder, 1943; *Xantholininae* sensu Moore & Legner, 1974).

Como se puede observar, la delimitación genérica es confusa, ya que los caracteres que se utilizan para su separación son inconstantes y en ocasiones no se presentan en algunas especies. Además, el género tiene mucha afinidad con *Philonthus*, *Staphylinus* y *Xantholinus*. Por consiguiente, es necesaria una revisión del género para definir el conjunto de caracteres que permitan distinguirlo fácilmente de otros géneros de estafilininos.

**BIOLOGIA Y HABITOS:** La subfamilia *Staphylininae* se caracteriza porque la mayoría de sus representantes son depredadores activos. En este sentido, Huacuja (1982) menciona que *B. aff. pictipennis*, *B. aff. viridipennis* y *B. aff. xanthomelas* fueron colectados en trampas con vísceras de pollo, pescado y coprotrampas, por lo que probablemente sean depredadores de dípteros de las familias *Phoridae*, *Muscidae* y *Calliphoridae*.

*Belonochus rufipennis* (Fabricius, 1801)

Figs. 14, 37

*Staphylinus rufipennis* Fabricius, 1801, p. 597

*Staphylinus formosus* Gravenhorst, 1806, p. 72

*Cafius apicalis* Dejean, 1883, p. 63

*Belonochus formosus* (Gravenhorst) Erichson, 1840, p. 426;

Sharp, 1885, p. 431

*Philonthus rufipennis* (Fabricius) Erichson, 1840, p. 426

*Belonochus pallipes* Melsheimer, 1846, p. 35

*Belonochus apicalis* (Dejean) Gemminger and Harold, 1868, p.

598

*Belonochus rufipennis* (Fabricius) Gemminger and Harold, 1868,

p. 598; Blackwelder, 1943, p. 432.

DESCRIPCION: Con base en el material colectado.

Cabeza, antenas, pronoto, pro y mesocoxas, escutelo y dos tercios apicales del último segmento abdominal, de color negro; élitros rufotestáceos; resto del cuerpo de color anaranjado-rojizo.

**MACHO:** Cabeza deprimida; ligeramente más ancha que el pronoto; constreñida por atrás, formando un cuello evidente; superficie rugosa, con sedas largas que parten de fosetas setíferas conspicuas; tres sedas se localizan delimitando el ojo por su parte interna, más o menos a la mitad del mismo, una de ellas rebasa la longitud del ojo por su parte posterior; hacia el vértice de la cabeza se unen dos sedas a la seda posterior, formando una V con el vértice dirigido hacia la parte posterior de los ojos. Antenas con el primer artejo más grande que los dos siguientes juntos; segundo y tercero subiguales; cuarto más pequeño que el tercero; 5-10 ligeramente transversos (más anchos

que largos), onceavo más largo que ancho. Clípeo membranoso. Labro bilobulado, con sedas largas dirigidas hacia adelante. Mandíbulas largas, más largas que la longitud de la cabeza; curvadas hacia dentro. Palpo maxilar filiforme; primer artejo pequeño; segundo casi de la misma longitud que el tercero y cuarto juntos; cuarto más largo que el tercero. Palpo labial filiforme; primer artejo pequeño; segundo y tercero subiguales; segundo ligeramente más ancho que el tercero. Pronoto estrechándose hacia el ápice, ligeramente más largo que ancho, con sedas negras, erectas, esparcidas en el borde y en el disco pronotal, formando líneas bien definidas. Escutelo grande, triangular. Elitros con abundantes sedas rojizas y cortas; existen sedas largas de coloración oscura, distribuidas irregularmente. Profémures con una hilera de espinas; tibias espinosas, con las espinas distribuidas irregularmente; metatrocánter alargado; tarsómeros 1 y 5 en el meso y metatarso, subiguales, cada uno casi de la misma longitud que los tarsómeros 2-4 juntos; quinto tarsómero de los tres apéndices locomotores, de la misma longitud. Mesocoxas separadas. Metacoxas juntas.

Abdomen cubierto con sedas cortas, rojizas, intercaladas con sedas largas de coloración oscura, cuya densidad es menor. Último terguito estrecho hacia el ápice. Genitales con parámetros fusionados, de ápice agudo (Fig. 37a, b).

**HEMERA:** El patrón de coloración es semejante al del macho, aunque puede ser menor el área de color negro del último segmento abdominal. Metatrocánter normal. Cabeza y pronoto más pequeño, y en general, el tamaño es menor.

**MATERIAL REVISADO:** 3 machos, 3 hembras.

**FENOLOGIA:** julio (2), agosto (1), septiembre (2).

**DISTRIBUCION:** *Belonochus rufipennis* es una especie muy común en América. Ha sido colectada en Canadá, Estados Unidos, México, Honduras, Guatemala, Nicaragua, Panamá, Colombia, Cayena, Brasil, Argentina, Trinidad y Tobago (Blackwelder, 1944). Para México ha sido registrada en Jalapa, Oaxaca, Teapa, Capulalpam y Playa Vicente (Sharp, 1885). Por otro lado, Selander y Vaurie (1962), mencionan que Teapa se encuentra en el Estado de Tabasco; Capulalpam, posiblemente en Oaxaca; Playa Vicente en el estado de Veracruz, y que el material de la Colección de Höge con la localidad mencionada como Jalapa, en ocasiones corresponde a especies de Oaxaca y a la inversa, material con datos de Oaxaca, corresponde a especies que fueron colectadas en Jalapa. En este sentido, *B. rufipennis* se cita por vez primera para el Estado de Guerrero.

**BIOLOGÍA Y HABITOS:** *B. rufipennis* fue colectado en hongos de los géneros *Russula*, *Cortinarius*, *Tricholoma* y de la familia Boletaceae que no se pudieron determinar debido a que se encontraban en un estado muy avanzado de descomposición. Se les colectó tanto en las láminas como en la base del estípite. En tres colectas de cinco, los hongos en los que fueron colectados se encontraban en descomposición y con abundantes larvas de dípteros. El tipo de vegetación de las localidades donde fueron colectados corresponde a Bosque Mesófilo de Montaña a un rango de altitud de 2, 180-2, 300 m snm.

**COMENTARIOS:** *B. rufipennis* es una especie que ha recibido diversos nombres por varios autores, siendo los más usuales aquellos que se refieren a la especie como *formosus* y *rufipennis*. Sin embargo, Blackwelder (1943) considera que debido al principio de prioridad, el nombre válido es *rufipennis*. Esta especie se

distingue fácilmente por presentar el abdomen anaranjado-rojizo con el ápice de color negro. *B. xanthomelas* Solsky posee cuatro segmentos abdominales de color anaranjado-rojizo y los dos restantes de color negro. En este caso, sólo es la porción apical del último segmento abdominal el que presenta color negro.

*B. satyrus* Erichson presenta el mismo patrón de coloración en la cabeza, protórax y élitros, sin embargo, el abdomen es de color negro (Blacwelder, 1943). En su trabajo, Sharp (1885) menciona que hay tres variedades de esta especie:

a) una forma muy pequeña, descrita por Gravenhorst, alargada, con las antenas de color oscuro, siendo la base y el ápice más o menos pálidos; palpos completamente amarillo-claro; metafémur del macho con pocas espinas no muy evidentes; esta variedad es de México y Estados Unidos.

b) La forma más común tiene las antenas negras, con la base más o menos oscura, al igual que los palpos. Estos últimos sin embargo, algunas veces amarillentos, con excepción de los artejos basales del palpo labial que son siempre oscuros.

c) Ejemplares cuyo artejo basal y apical de las antenas, son de color amarillento; palpos de color amarillo-claro; puntuación de los élitros bastante densa y fina; sedosidad del penúltimo segmento abdominal bastante conspicua. Estas dos últimas variedades se presentan desde México hasta Brasil.

Los ejemplares recolectados por el autor pertenecen al grupo  
b.

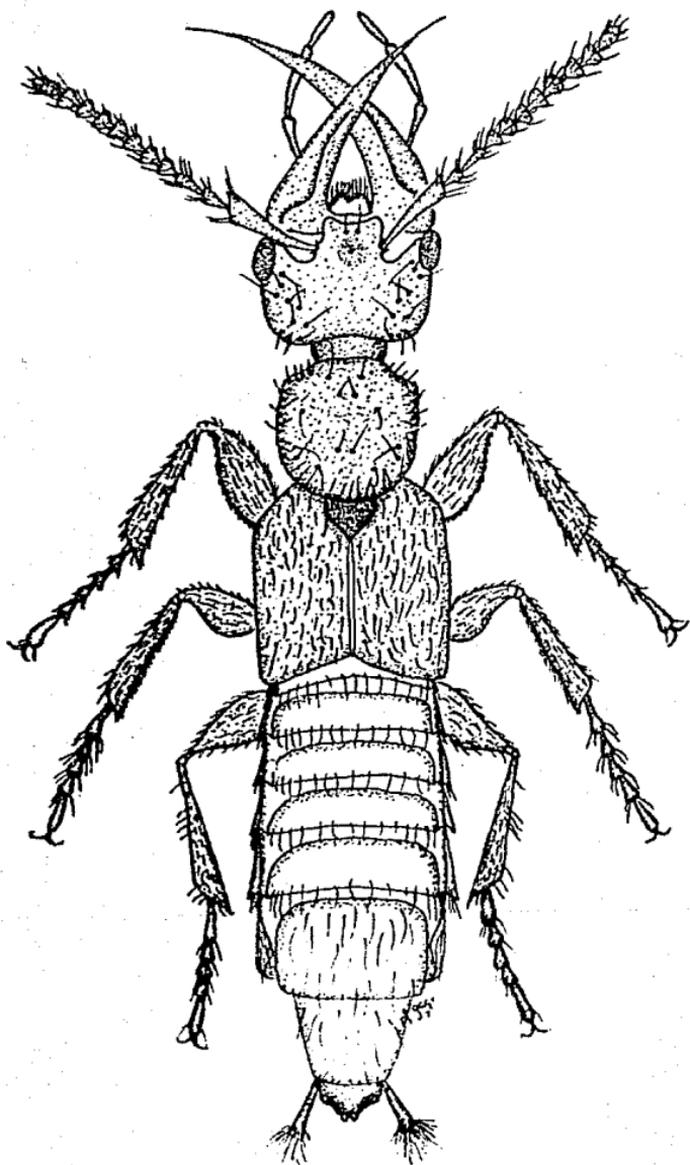


Fig. 14: Vista dorsal de Belonochus rufipennis (Fabricius, 1801).

### 5.3.- SUBFAMILIA OXYPORINAE

DESCRIPCION: La subfamilia Oxyporinae es monogénica, por esa razón su descripción es semejante a la del género *Oxyporus*.

GENERO *Oxyporus* Fabricius, 1775, p. 267.

Especie Tipo: *Staphylinus rufus* Linnaeus.

DESCRIPCION: Tomada de Campbell (1969).

Tamaño de 5.5-13mm. Coloración usualmente con una combinación del negro o brea y amarillo a amarillo-rojizo, en ocasiones, completamente negro. Superficie lisa, brillante, algunas veces con granulaciones finas, subopaca. Ojos de tamaño moderado, en la mayoría de las veces más cortos que la longitud de los temporales, localizados justo por detrás de la base de las mandíbulas. Clípeo corto, separado de la frente por una línea transversa muy fina. Labro sedoso, de tamaño moderado; en la parte media del margen anterior, emarginado de forma cóncava o triangular. Antenas de 11 artejos, insertadas en el margen anterior de los ojos cerca de la base de las mandíbulas, los artejos 5-10 de forma moderada a fuertemente transversos, algo comprimidos en sentido dorsoventral. Mandíbulas prognatas, largas, en forma de hoz con los ápices agudos (en los machos los ápices algunas veces se encuentran truncados, con los márgenes de la truncación muy filosos); en reposo, las mandíbulas se cruzan, la proyección en forma de diente de la mandíbula izquierda recibe la porción interna de la mandíbula derecha, la superficie ventral presenta un surco medio, del ápice a la parte media y un surco pubescente largo que se extiende de la base a la parte media. Palpo maxilar filiforme formado por cuatro artejos.

el segundo dos segundos que el tercero y cuarto combinados. Labio con el mentón esclerotizado, marcadamente bilobulado en su parte anterior; palpo labial formado por tres artejos, el artejo apical fuertemente comprimido en sentido lateral y de forma semilunar. Área gular amplia, suturas convergentes desde la base y paralelas al submentón. Pronoto cuadrado a ligeramente transversal, usualmente estrecho en su base y su ápice. Prosternón corto, ancho; proceso intercoxal ligeramente triangular con el ápice extendiéndose hacia la parte media de la coxa. Cavidades procoxales abiertas ampliamente hacia atrás; lóbulo postcoxal triangular, extendiéndose en su parte media hasta el trocánter. Escutelo visible, ápice ancho, redondeado. Cada élitro más largo que ancho, con la sutura completa y con dos o tres estrías punteadas cerca de la parte media del disco. Epipleura muy estrecha. Mesosternón muy corto y ancho, algunas veces inconspicuo. Metasternón largo, convexo, extendiéndose anteriormente entre la mesocoxa hasta el margen anterior de las cavidades mesocoxales. Procoxas muy largas, de forma cilíndrica, proyectándose a partir de las cavidades coxales, separadas por un proceso prosternal muy estrecho e incompleto. Mesocoxas moderadamente largas, cilíndricas, ampliamente separadas por una proyección ancha del metasternón. Metacoxas transversas, subcontiguas. Patas moderadamente delgadas, tibias cubiertas por sedas espiniformes; fórmula tarsal 5-5-5.

Abdomen con seis tergitos y esternitos visibles; paratergitos bien desarrollados en todos los tergitos, excepto el último; membranas intersegmentales con microornamentaciones distintivamente reticuladas.

El género *Oxyporus* fue descrito por Fabricius (1775)\* para incluir a las especies *Staphylinus rufus* L., *S. lunulatus* L., y *S. flavipes* L.. En 1810, Latreille\* designó a *Oxyporus rufus* (L.) como la especie tipo. Nakane y Sawada (1956)\* en su revisión de los *Oxyporinae* japoneses, describen un segundo género, *Pseudoxyporus*, y designan a *Oxyporus hoplites* Sharp como la especie tipo. Sin embargo, Campbell (1969) en su revisión de los *Oxyporinae* del Nuevo Mundo, considera a *Pseudoxyporus* como subgénero de *Oxyporus*. En este trabajo se sigue este último esquema de clasificación. Así, el género *Oxyporus* se subdivide en dos subgéneros, *Oxyporus* y *Pseudoxyporus*. Una de las características fundamentales para justificar esta clasificación, se basa en el tamaño de los parámetros: cortos en *Oxyporus* y largos en *Pseudoxyporus* (Campbell, 1969).

**DISTRIBUCION:** Tanto *Oxyporus* como *Pseudoxyporus* se encuentran distribuidos en el Hemisferio Norte. *Pseudoxyporus* se conoce del Este de la Región Paleártica, de la Oriental y, en la Región Neártica, distribuyéndose hacia el Sur hasta el Estado de Guerrero. *Oxyporus* se encuentra en las mismas áreas pero también hacia el Oeste de la Región Paleártica; en la Región Neártica se extiende hasta Panamá dentro de la Región Neotropical (Campbell, 1969).

Para México se han registrado seis especies, cinco pertenecientes al subgénero *Oxyporus* y una del subgénero *Pseudoxyporus*. Cuatro son especies endémicas (Campbell, 1969, 1974, en prensa).

**COMENTARIOS:** Se distingue fácilmente de cualquier otro género de estafilínidos por presentar el último artejo del palpo labial largo y de forma semilunar.

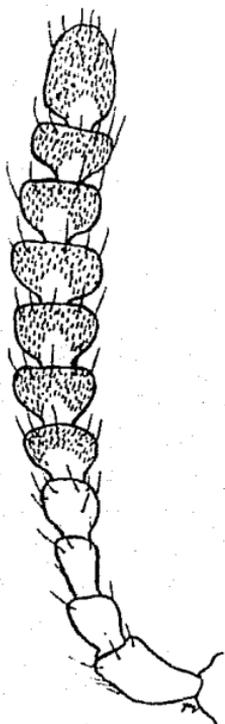


Fig. 15: Antena de Oxyporus (Pseudoxyporus).

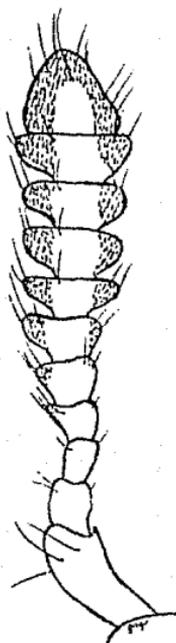


Fig. 16: Antena de Oxyporus (Oxyporus).

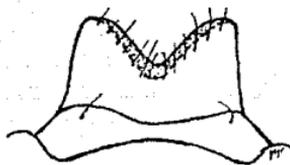


Fig. 17: Labro de O. (Pseudoxyporus).



Fig. 18: Labro de O. (Oxyporus).

BIOLOGIA Y HABITOS: Algunos aspectos de la biología de las especies de *Oxyporus* se mencionan en los trabajos de Scheerpeltz y Höfler (1948), Campbell (1969), Bruns (1984) y Newton (1984). McCabe y Teale (1981) describen la larva y pupa de *O. lateralis* Gravenhorst y mencionan los huéspedes de dicha especie. Todas las especies se encuentran asociadas a hongos "carnosos", alimentándose de ellos tanto en el estado larvario como adulto. Para las especies americanas, solo *O. rufipennis* LeConte ha sido colectado en *Polyporus squamosus* (Polyporaceae) (Newton, 1984).

En la zona de colecta, Navarrete-Heredia y Novelo-Gutiérrez (1988) en un trabajo que fue desarrollado en forma paralela al que aquí se expone, registraron tres especies de *Oxyporus*: *O. guerreroanus* Bernhauer, *O. lawrencei* Campbell y *O. mexicanus* Fauvel, todas ellas pertenecientes al subgénero *Oxyporus*. En este trabajo se incluyen las descripciones de las especies que dichos autores registran para la zona de colecta, ya que se considera que esta información es importante para facilitar la determinación adecuada de los Staphylinidae asociados a macromicetos de la Sierra de Taxco.

#### *Oxyporus guerreroanus* Bernhauer, 1910

Fig. 19

*O. guerreroanus* Bernhauer, 1910, p. 362 (Localidad tipo, Chilpancingo, Guerrero, México).

DESCRIPCION: Tomada de Campbell (1969) y con base en el material colectado.

Tamaño de 5.8-10.2 mm. Anaranjado claro, con la cabeza; pronoto, ángulos apicales externos y una línea muy estrecha sobre

el margen apical de los élitros, el último y la mitad apical o más del penúltimo segmento abdominal, de color negro. Antenas de color pardo, con los dos artejos basales (escapo y pedicelo) más claros. Superficie del cuerpo con granulación muy fina, opaca.

**MACHO:** Cabeza cuadrada; ancho de la misma (incluyendo los ojos) un poco mayor que el ancho del pronoto; temporales rectos o ligeramente redondeados posteriormente, más anchos hacia los ojos y, en algunos casos, estrechos hacia su base, casi tan largos o a la mitad de la longitud de los ojos, su anchura es un poco menor a la distancia que existe entre los márgenes externos de los ojos. Pronoto con los lados redondeados, más ancho hacia el tercio anterior y estrechándose hacia su base; longitud del pronoto/ancho del pronoto muy cercano a 1; ligeramente más estrecho que los élitros.

**HEMERA:** La hembra es muy parecida al macho y no muestra diferencias notables.

**MATERIAL REVISADO:** 2 machos, 1 hembra.

**FENOLOGIA:** agosto (2); octubre (1).

**DISTRIBUCION:** Ha sido registrada para los estados de Guerrero y Durango (Campbell, 1969). Es una especie endémica de México.

**BIOLOGIA Y HABITOS:** *O. guerreroanus* fue recolectado en hongos de las especies *Armillariella mellea* y *Amanita rubescens*, elaborando galerías entre el contexto y las láminas del píleo. Los ejemplares fueron colectados en Bosque Mesófilo de Montaña a una altitud de 2,180 m snm.

**COMENTARIOS:** *O. guerreroanus* tiene muchas características parecidas a *O. mexicanus*, sin embargo se distingue fácilmente por presentar los lados del pronoto menos redondeados, las líneas oblicuas de los élitros son estrechas y el último, y

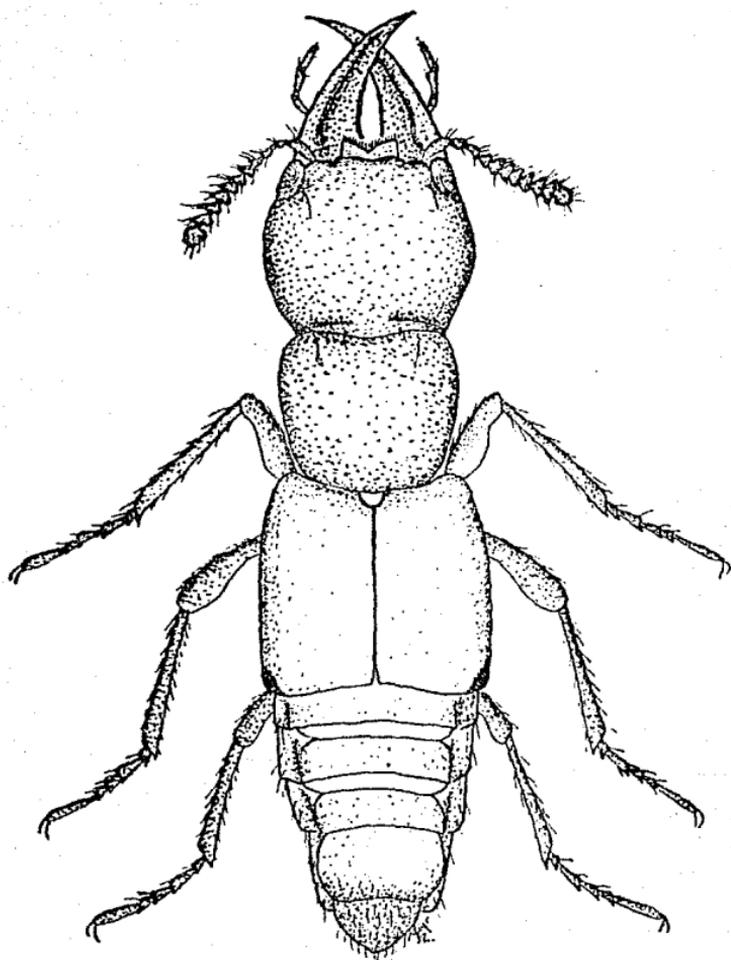


Fig. 19: Vista dorsal de *Oxyporus guerreroanus* Bernhauer, 1910.

por lo general la mitad del penúltimo segmento abdominal, de color negro. La coloración en general es más clara.

*Oxyporus lawrencei* Campbell, 1974

Figs. 20, 34

*O. lawrencei* Campbell, 1974, p. 155 (Localidad tipo, Distrito Federal, México).

**DESCRIPCION:** Tomada de Campbell (1974) y con base en el material colectado.

Tamaño de 6.5-10.3 mm. Anaranjados, con la cabeza, protórax, ángulos apicales externos de los élitros, procoxa y mesepisternón negros. Superficie de la cabeza y pronoto con granulación fina, brillante; abdomen granulado, subopaco.

**MACHO:** Cabeza transversa; ancho de la cabeza (incluyendo los ojos) ligeramente más ancho que el pronoto; temporales redondos; ancho de los temporales un poco más estrechos que la distancia máxima entre el margen externo de los ojos; longitud 1.25 veces más grandes que la longitud de los ojos. Mandíbulas de tamaño moderado, más cortas que la longitud de la cabeza; bordes internos finamente aserrados cerca de la base; en ocasiones curvas hacia los ápices agudos. Labro marginado a la mitad del margen anterior; ornamentado a lo largo de la línea media. Clípeo con el margen anterior ligeramente cóncavo en posición media. Frente con una impresión transversa, estrecha entre las bases de las antenas, con una impresión poco profunda entre las bases de ellas y la línea media. Pronoto ligeramente transverso; lados redondeados. parte más ancha del mismo, localizada en el cuarto anterior; la base y el ápice son más angostos. La mitad apical del penúltimo y el último esternito

abdominal cubiertos en forma esparcida con sedas largas; los esternitos restantes con sedas largas, esparcidas cerca del margen posterior. Tarsos filiformes, sin sedas finas en su parte ventral. Genitales con el lóbulo medio ancho; ápice redondeado, parámetros cada uno con una seda corta muy fina en el ápice (Fig. 34).

**HEMERA:** No exhibe dimorfismo sexual marcado.

**MATERIAL REVISADO:** 1 macho, 2 hembras.

**FENOLOGIA:** julio (2); agosto (1).

**DISTRIBUCION:** *O. lawrencei* fue descrita por Campbell (1974) con dos ejemplares colectados en 1998 por F.A. Eddy en Eslava, México, localidad que no fué localizada por Selander y Vaurie (1962), sin embargo, Campbell (1974) indica que se localiza en el Distrito Federal. Navarrete-Heredia y Novelo-Gutiérrez (1988), registran a *O. lawrencei* para el estado de Guerrero y Morelos. Es una especie endémica de México, con una distribución restringida a la Cuenca del Balsas.

**BIOLOGIA Y HABITOS:** *O. lawrencei* fue colectada en hongos de los géneros *Boletus* y *Leccinum*, elaborando galerías entre el contexto y los tubos del pileo. Se le encontró coexistiendo con *O. mexicanus* en un hongo del género *Leccinum*; ambos ejemplares machos. Se recolectaron en Bosque Mesófilo de Montaña y Bosque de Pino-Encino en un rango de altitud entre los 2, 180-2, 260 m snm.

**COMENTARIOS:** Esta especie se distingue fácilmente del resto de las especies de *Oxyporus* de Guerrero y de México, por presentar el abdomen de color naranja o naranja-amarillento en su totalidad. *O. mexicanus* y *O. guerreroanus*, presentan los dos últimos segmentos abdominales de color negro. Una hembra

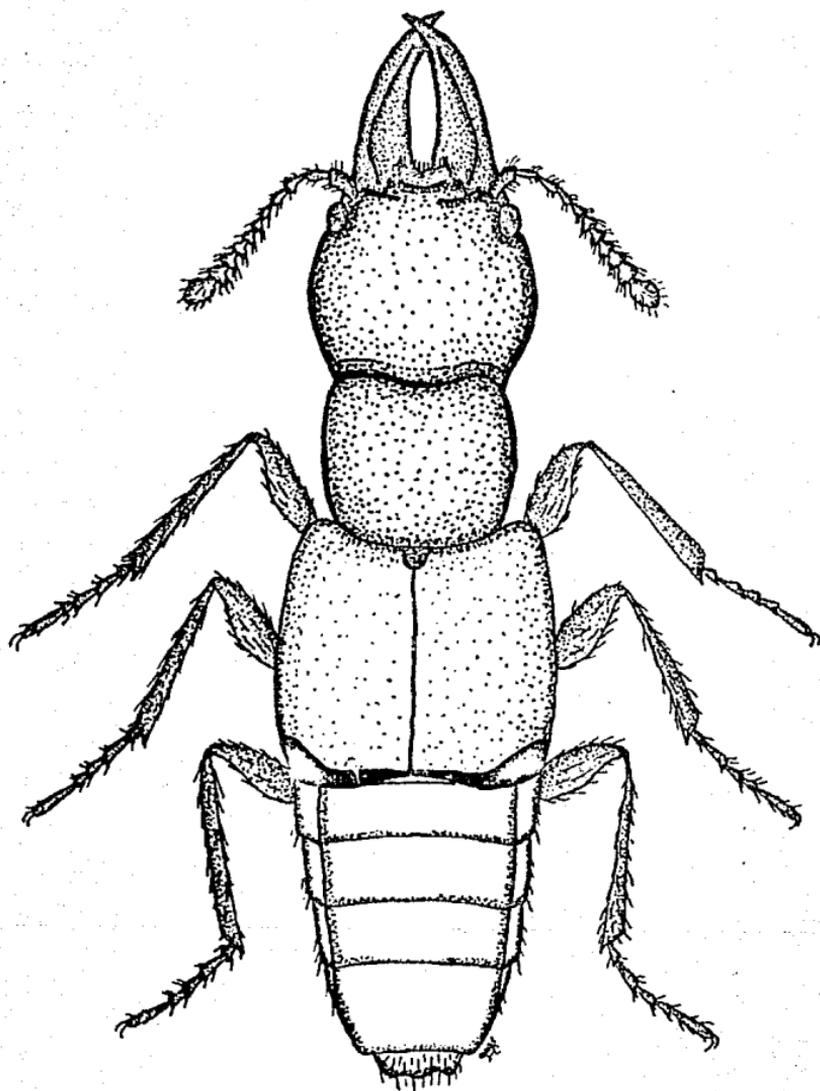


Fig. 20: Vista dorsal de *O. lawrencei* Campbell, 1974.

tencial difiere en el patrón de coloración; la cabeza y el pronoto son amarillentos. El borde del pronoto presenta una línea marginal negra que lo rodea por completo.

*O. mexicanus* Fauvel, 1866.

Figs. 21, 33.

*O. mexicanus* Fauvel, 1866, p. 21 (Localidad tipo, Oaxaca, México).

*O. fenyesi* Bernhauer, 1910, p. 362 (Localidad tipo, Cuernavaca, México); Blackwelder, 1944, p. 112.

**DESCRIPCION:** Tomada de Campbell (1969), y con base en el material colectado.

Tamaño de 7.8-10.3 mm. Anaranjado, con la cabeza, pronoto, una línea oblicua ancha sobre el 0.25 apical del élitro, y los dos últimos segmentos del abdomen, de color negro. Superficie lisa, brillante.

**MACHO:** Cabeza transversa; ancho de la misma (incluyendo los ojos), ligeramente mayor que el ancho del pronoto; temporales redondos, anchura menor a la distancia entre los márgenes externos de los ojos; cada temporal del mismo tamaño que los ojos o una mitad más grande que los mismos. Mandíbulas poco anchas, bordes internos en ocasiones curvados hacia los ápices agudos. Labro estrecho, marginado en sentido triangular a la mitad del margen anterior, ligeramente ornamentado a lo largo de la línea media. Clípeo con el margen anterior ancho. Frente con una impresión estrecha, transversa entre las bases de las antenas, a menudo con tres impresiones localizadas equidistantes a los ojos. Pronoto ligeramente transverso; lados variables, usualmente estrecho en el ápice de la mitad anterior y redondeado hacia su

base, en ocasiones más amplio en el tercio apical y redondeado hacia la base y el ápice, ligeramente ornamentado cerca de la parte media de cada lado. El último y la mitad apical del penúltimo esternito, en ocasiones cubierto de manera densa con sedas largas; los esternitos restantes con sedas largas, esparcidas cerca del margen posterior. Tarsos filiformes, sin sedas finas en su parte ventral. Genitales con el lóbulo medio amplio, ápice redondeado, a menudo truncado; cada parámetro con una seda corta sobre el ápice.

**HEMERA:** No existe dimorfismo sexual, excepto por el tamaño de la cabeza que es ligeramente menor y los esternitos de las sedas abdominales más esparcidas.

**MATERIAL REVISADO:** 3 machos.

**FENOLOGIA:** julio (3).

**DISTRIBUCION:** Para México, se ha registrado en Durango, Morelos y Oaxaca. En Estados Unidos ha sido registrada en Arizona (Campbell, 1969). Navarrete-Heredia y Novelo-Gutiérrez (1988), registran por primera vez a *O. mexicanus* para el estado de Guerrero.

**BIOLOGIA Y HABITOS:** *O. mexicanus* fue colectado en hongos de los géneros *Laccaria*, *Leccinum* y de la especie *Armillariella mellea*, elaborando galerías entre el contexto y tubos o en las láminas del píleo. Se le encontró coexistiendo con *O. lawrencei* en un hongo del género *Leccinum*. Los ejemplares fueron colectados en Bosque Mesófilo de Montaña y Bosque de Pino-Encino a un rango de altitud entre los 2,180-2,260 m snm.

COMENTARIOS: Se distingue fácilmente del resto de las especies de *Oxyporus* de Guerrero y de México, por presentar los dos últimos segmentos abdominales de color negro al igual que las líneas oblicuas de los élitros que son anchas y por el pronoto que es ligeramente transverso.

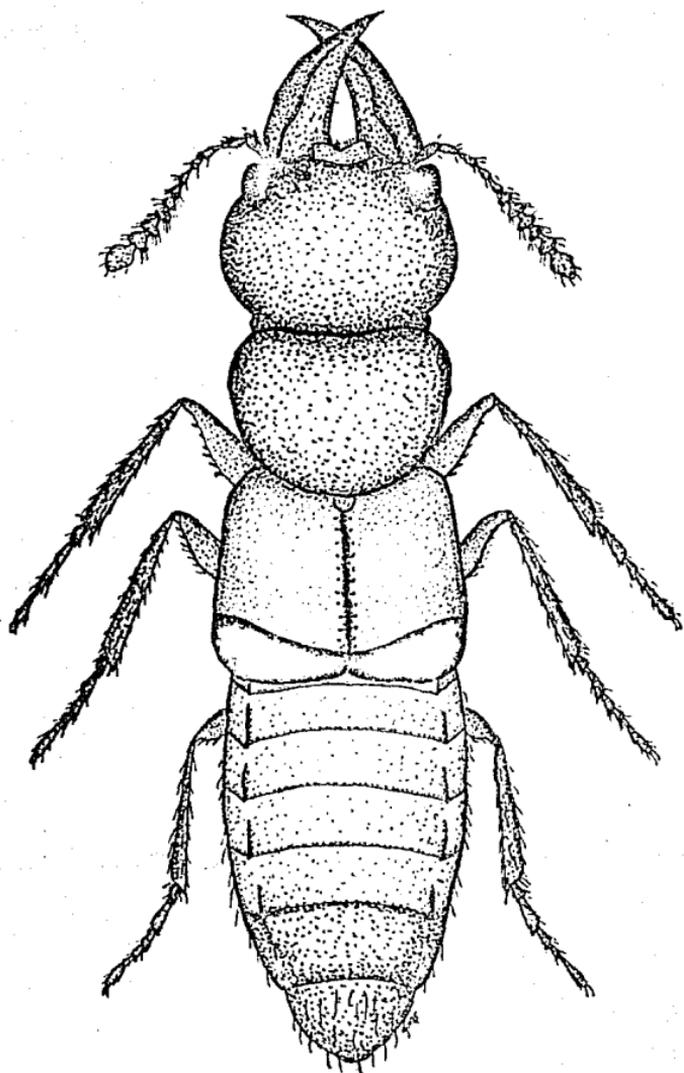


Fig. 21: Vista dorsal de O. mexicanus Fauvel, 1866.

#### 5.4. - SUBFAMILIA TACHYPORINAE

Tomada de Arnett (1973) y a partir de la clave de Moore y Legner (1974).

Antenas de 11 artejos, insertadas en los márgenes laterales de la frente. Con o sin carina subocular. Palpo maxilar aciculado o normal. Procoxas largas, cónicas y prominentes; mesocoxas contiguas. Trocánteres conspicuos. Fórmula tarsal 5-5-5; primer metatarsómero más corto que la metatibia. Élitros sin cubrir completamente el primer terguito; epipleura élitral delimitada por una carina. Abdomen con o sin paraterguitos bien desarrollados (*Sepedophilus*) (Fig.22).

GENERO *Sepedophilus* Gistel, 1856, p. 267.

*Conurus* Stephens, 1829, p. 22.

*Conosomus* Motschulsky, 1857, p. 54,

*Conosoma* Kraatz, 1857, p.431.

Especie tipo: *Staphylinus pubescens* Paykull. Descripción tomada de Campbell (1976).

Cuerpo alargado, oval; más ancho a nivel del pronoto y de la base de los élitros; los lados del pronoto forman una curva continua que se extiende desde su base hacia la región anterior; por lo general a partir de la base de los élitros hasta el ápice del abdomen, el cuerpo reduce considerablemente su anchura; convexo en sección transversal; longitud desde el margen anterior de la cabeza hasta el ápice de los élitros de 1.2-3.2 mm (basado únicamente en especies de Norteamérica).

Cabeza hipognata, transversa, mucho más estrecha que el pronoto, insertada en el protórax a nivel del margen posterior de los ojos; sin carina subocular. Ojos moderadamente grandes, algunas veces prominentes en vista lateral; temporales cortos, muy pocas veces visibles debido a la inserción de la cabeza con el protórax. Antenas insertadas en la base de las mandíbulas cerca de los márgenes anteriores internos del ojo; once artejos, los 3-4 primeros más brillantes, con pocas sedas pequeñas decumbentes o sin ellas; artejos 5-11 comprimidos lateralmente, longitud de cada artejo variable, desde aquellos en donde se van haciendo más cortos en forma gradual hasta aquellos subiguales en longitud; el penúltimo artejo puede ser alargado o ligeramente transverso; último artejo por lo general, asimétrico (excepto en *S. littoreus*), variando desde 1.5-2.2 veces más largo que el penúltimo. Labro corto, transverso, margen anterior ligeramente cóncavo. Palpo maxilar alargado, de cuatro artejos; artejo basal corto; penúltimo moderadamente largo y ancho, tan largo o ligeramente más largo y ancho que el segundo; artejo apical muy corto y no más de la mitad de ancho que el penúltimo (Fig. 7 ). Palpo labial muy pequeño, de tres artejos cortos y estrechos; artejo apical más largo y estrecho que el penúltimo; mentón corto, transverso, trapezoidal. Suturas gulares cortas, rectas, divergiendo en forma gradual desde su base, ampliamente separadas.

Pronoto transverso, convexo en sección transversal; lados curvos, más anchos en o cerca de la base, por consiguiente, estrecho y convexo en el margen anterior; base truncada o ligeramente sinuada; ángulos basales rectangulares, redondeados, a menudo proyectados hacia la región posterior; superficie

pubescente, sin sedas largas, puntuación muy fina, microornamentación por lo general visible a pocos aumentos (muy raro que no presenten microornamentaciones). Prosternón muy corto, en muchos casos cubierto por las procoxas, exponiendo sólo el extremo del margen anterior; proceso prosternal sin extenderse hacia atrás entre las coxas. Mesosternón con carina bien desarrollada, extendiéndose hacia atrás hasta el ápice del proceso mesosternal; la carina en muchos casos es filosa, o raramente redondeada (*S. littoreus*). Metasternón corto, sin carina o sutura media. Patas moderadamente largas, todas las tibias con ctenidio apical; protibia con una línea oblicua corta de sedas fimbriadas a lo largo del borde interno del ápice; con o sin sedas apicales; margen externo con un "peine" denso que consiste de largas sedas desde el ápice hasta la base; meso y metatibia con una o dos espinas; tarso de cinco artejos; protarso con los tres artejos basales ligeramente o muy dilatados; longitud de los artejos meso y metatarsales muy variable. Escutelo visible.

Longitud de los élitros (a lo largo de la sutura) menor o mayor que el pronoto en la línea media; lados más anchos cerca de su base, gradual y eventualmente reduciéndose hacia el ápice; superficie pubescente, raramente con sedas laterales largas y apicales (*S. scriptus*); con puntuación evidente y en muchos casos con microornamentaciones; disco a menudo convexo de la sutura hasta el margen de la epipleura, sin estrías o líneas de puntuación; epipleura variable, desde completamente inconspicua en vista lateral, hasta visible por completo; parte interna de los élitros sin áreas granuladas características. Alas desarrolladas o reducidas.

Abdomen triangular, reduciendo su grosor desde la base hasta el ápice; terguitos abdominales sin manchas polinosas; sin paraterguitos. Margen apical del séptimo terguito por lo general con una línea de sedas finas, pálidas (en especies aladas). Abdomen de cada especie con un patrón característico de sedas largas.

**MACHO:** Octavo esternito con el margen apical emarginado; margen del octavo terguito convexo, sinuado o truncado. Noveno esternito con un par de lóbulos largos y estrechos, cada uno con numerosas sedas largas. Genitales con el lóbulo medio moderadamente largo y estrecho, nunca alcanza el nivel del ápice de los parámetros; parámetros pareados, estrechos, moderadamente largos, movibles en su base, glabros; cada especie tiene una forma particular del saco interno.

**HEMERA:** Octavo esternito con el margen apical regular o irregularmente convexo, con una línea de sedas fimbriadas a lo largo del margen apical. Octavo terguito con cuatro lóbulos.

Los nombres *Conurus* Stephens, *Sepedophilus* Gistel, *Conosomus* Motschulsky y *Conosoma* Kraatz, han sido utilizados para referirse a este género *Tachyporinae*. Stephens (1829)\* propuso el nombre *Conurus* para un grupo de especies que actualmente están incluidas en el género *Tachyporus*. Posteriormente Westwood (1838)\* designó a *Tachyporus bipustulatus* Fabricius como la especie tipo. Subsecuentemente, Gistel (1856)\* designó el género *Sepedophilus* e incluyó sólo a la especie *Staphylinus pubescens* Paykull que muchos autores erróneamente le dan el crédito a Gravenhorst. Posteriormente Kraatz (1857)\* y Motschulsky (1857)\* propusieron de manera independiente reemplazar el nombre *Conurus* Stephens ya que era un homónimo del ave *Conurus* Kuhl (1820)\* . Como

*Sepedophilus* Gistel tiene prioridad sobre *Conosoma* Kraatz y *Conosomus* Motschulsky, este nombre debe ser considerado como válido para el género. Por otro lado, *Conosoma* Kraatz es homónimo del díptero *Conosoma* Lenz (1794)\*. Si se desea una explicación más a fondo, se recomienda consultar el trabajo de Campbell (1976).

Para México, Blackwelder (1944) cita tres especies bajo el nombre de *Conosomus*. En los catálogos de Bernhauer y Schubert (1916)\* y Scheerpeltz (1934)\*, se enlistan 219 especies. Después del catálogo de Scheerpeltz se han registrado por lo menos 95 especies nuevas, razón por la cual, es de esperarse que el número de especies mexicanas sea mayor al que Blackwelder (1944) menciona, además de que se han realizado muy pocos estudios con este género en México.

#### DISTRIBUCION

*Sepedophilus* es uno de los géneros de Tachyporinae que se conoce de todas las regiones tropicales y templadas, a diferencia de otros géneros de la misma subfamilia que muestran una distribución zoogeográfica más homogénea, v. gr. *Tachinus* se encuentra hacia el norte en zonas templadas, *Coproporus* es básicamente pantropical, etc. Desafortunadamente no existen trabajos adecuados de *Sepedophilus* para las principales regiones zoogeográficas, razón por la cual es difícil plantear aspectos evolutivos o zoogeográficos del grupo (Campbell, 1976).

#### COMENTARIOS

El género *Sepedophilus* se distingue fácilmente de otros géneros de tachiporinos por presentar el cuerpo densamente pubescente, la línea de sedas a lo largo del margen externo de la tibia anterior (Fig. 26), y por carecer de paraterguitos

abdominales bien desarrollados (Fig. 22). Es parecido a *Eucosoma* Cameron que es un género Oriental, sin embargo se distingue de él por ser más pequeños, por presentar el mesosternón carinado y por el palpo labial pequeño de forma cónica. Se distingue de *Lordithon* por carecer de carina subocular y paraterguitos bien desarrollados.

#### BIOLOGIA Y HABITOS

La biología de las especies del género ha sido analizada por Hammond (1973)\*. Las especies de *Sepedophilus* son en su mayoría micófagas. Muchos adultos han sido colectados en hábitats ricos en micelio fúngico. Newton (1984) analiza la biología de las larvas reconociendo cinco grupos, de los cuales tres presentan adaptaciones que les permiten utilizar a los hongos como recurso alimenticio. Tanto la larva como los adultos de al menos una especie, *S. heathi*, se encuentran apartentemente asociados con termitas (Wasmann, 1902)\*.

*Sepedophilus coronadensis* Campbell, 1976.

Figs. 29, 30, 35.

*S. coronadensis* Campbell, 1976, p. 51 (Localidad Tipo, Santa Rita Mountains, Hadera Canyon, Arizona, USA).

DESCRIPCION: Tomada de Campbell, 1976 y con base en el material colectado.

Color bermejo claro; partes bucales, antenas y patas, testáceas; superficie brillante, sin reflejo metálico.

Tamaño de 1.9-2.1mm. Palpo maxilar con los lados del artejo apical convergiendo rápidamente de la base hacia la mitad basal; subparalelo a redondeado en el ápice. Quinto artejo antenal alargado, artejo 10 ligeramente alargado; artejo 11 asimétrico, por lo general dos veces más largo que el décimo.

Pronoto con el margen basal a menudo recto en su parte media; ángulos basales agudos, proyectados hacia la región posterior. Élitros más cortos que el pronoto; epipleura elitral cóncava; subaguda, ligeramente dirigida por abajo de los élitros, de tal forma que el margen interno es ligeramente mayor que el externo.

Sexto esternito abdominal con dos sedas laterales largas y una sublateral. Protibia con una sóla espina apical corta.

**MACHO:** Protarso con los tres artejos basales ligeramente dilatados. Margen apical del octavo terguito ligeramente convexo en su parte media, sinuado lateralmente. Margen apical del octavo esternito, con una emarginación triangular conspicua. Genitales largos, estrechos; lóbulo medio con el ápice poco redondeado; parámetros con los lados estrechos en sentido triangular desde la base hasta el ápice; en vista lateral, los parámetros son deflexos a nivel del ápice del lóbulo medio.

**HEMERA:** Protarso con los tres artejos basales ligeramente dilatados. Octavo terguito con una emarginación media que se extiende hacia la base de los lóbulos internos; lóbulos internos ligeramente más largos que los externos. Octavo esternito con 12 ó 13 sedas apicales, dos pares de sedas laterales muy separadas de las sedas medias 8 ó 9.

**MATERIAL REVISADO:** un macho y cinco hembras.

**FENOLOGIA:** julio (4); octubre (2)

**DISTRIBUCION:** *S. coronadensis* sólo se ha colectado en las montañas de Santa Rita y Huachuca, al sureste de Arizona, Estados Unidos. Este el primer registro para México y en especial para el Estado de Guerrero.

**BIOLOGIA Y HABITOS:** *S. coronadensis* fue colectado en los cuerpos fructíferos de *Amanita rubescens*, *Tylopilus* sp., *Ganoderma applanatum*, y *Cortinarius* sp. Los ejemplares fueron recolectados en Bosque de Pino-Encino y Bosque Mesófilo de Montaña, a un rango de altitud entre los 2,180-2,260 m snm. Los adultos han sido recolectados durante los meses de mayo y agosto. Dos ejemplares, un macho y una hembra fueron colectados en octubre. Se registran por primera vez a los huéspedes de esta especie. Campbell (1976) menciona que algunos ejemplares que él revisó fueron colectados en hojarasca.

**COMENTARIOS:** De acuerdo con los grupos de especies que Campbell (1976) distingue para las especies de *Sepedophilus* de Norteamérica, excluyendo México, *S. coronadensis* pertenece al grupo **BISIGNATUS**, que se distingue fácilmente por la combinación de los siguientes caracteres: presencia de ornamentaciones a manera de espinas largas sobre los terguitos abdominales 4-6; epipleura elitral estrecha, glabra y de forma horizontal o subaguda; y por una espina mesotibial apical larga. Se reconocen cinco especies en este grupo: *S. bisignatus*, *S. smetanai*, *S. stephani*, *S. arizonensis* y *S. coronadensis*. *S. coronadensis* es muy parecida a *S. arizonensis*, difiriendo de *S. smetanai* y *S. stephani* en que carecen de brillo metálico, poseen coloración pálida y el octavo esternito del macho es triangular. Se distingue de *S. arizonensis* sólo por la forma de los genitales. En *S. coronadensis* (Fig. 35), el lóbulo medio es largo y estrecho, con los parámetros estrechándose en forma triangular hacia el ápice. En *S. arizonensis*, los genitales son cortos y estrechos, con el ápice del lóbulo medio convexo. Un teneral presenta coloración rojiza.

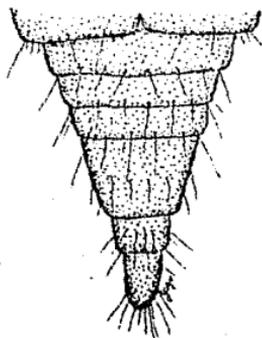


Fig. 22: Abdomen de Sepedophilus.

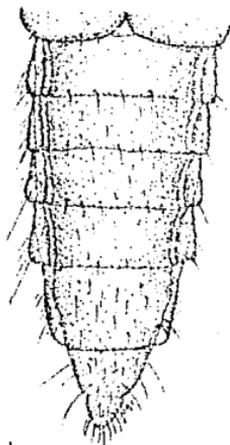


Fig. 23: Abdomen de Lordithon.

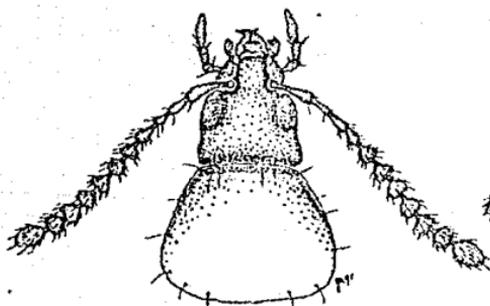


Fig. 24: Cabeza y pronoto de Lordithon (Bolithobius).

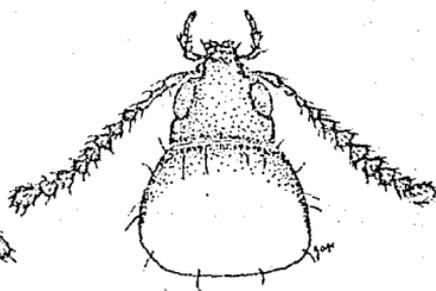


Fig. 25: Cabeza y pronoto de Lordithon (Lordithon).

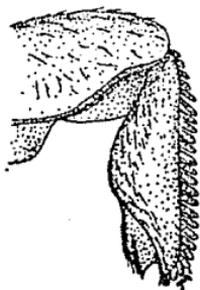


Fig. 26: Protibia de S. crassus Grav.



Fig. 27: Apice de la mesotibia de S. testaceus (Fab.).

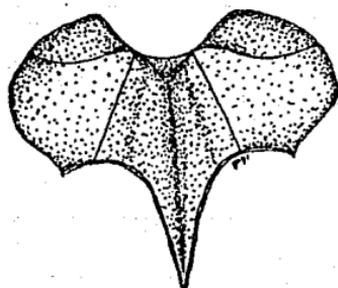


Fig. 28: Mesosternón de S. littoreus (L.).

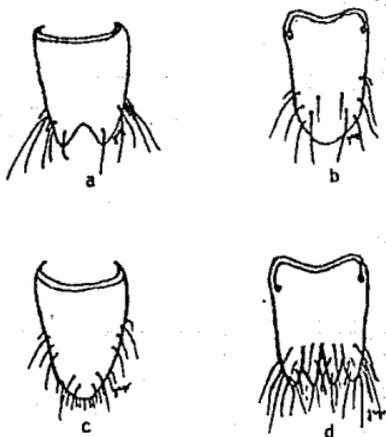


Fig. 29: Octavo segmento abdominal de S. coronadensis Camp.  
a, b: esternito y terguito del macho. c, d: esternito y terguito de la hembra.

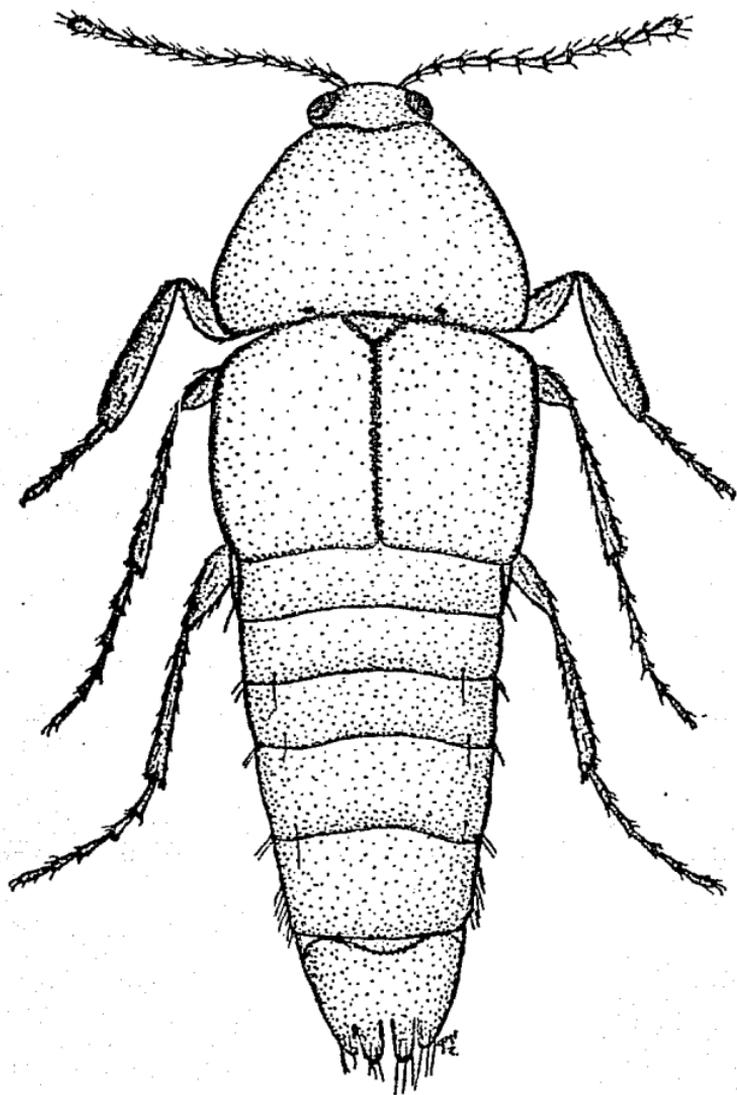


Fig. 30: Vista dorsal de Sepedophilus coronadensis Campbell, 1976.

La determinación específica es difícil si no se cuenta con microscopio estereoscópico adecuado, además de que las claves de Campbell (1976), están basadas en las características de los machos y en muchos casos, por ejemplo en el grupo *BISIGNATUS*, la forma de los genitales es característico de cada especie.

GENERO *Lordithon* C. G. Thomson, 1859, p. 47.

Fig. 6, 8, 23, 24, 25, 36.

*Bolitobius auctorum*: Stephens, 1829, p. 22

*Boletobius* (*auctorum*): Curtis, 1829, p. 28

*Tachinus*: Sahlberg, 1834, p. 295 (ex parte)

*Bolitobius* group II: Kraatz, 1858, p. 445

*Lordithon* C.G. Thomson, 1859, p. 47.

Especie tipo: *Oxyporus pygmaeus* Fabricius por monotipia (C.G. Thomson, 1859) [= *Staphylinus thoracicus* Fabricius].

DESCRIPCION: Tomada de Campbell (1982).

Cuerpo estrechamente fusiforme; los lados van disminuyendo hacia adelante desde el nivel del ápice de los élitros hasta el frente de la cabeza, y hacia atrás hasta el ápice del abdomen; moderadamente convexo en sección transversal; superficie brillante; raramente negros, por lo general amarillos a rojo-naranja, con marcas pardas a negras; longitud desde el margen anterior de la cabeza hasta el ápice del abdomen, de 2.2-13.2mm.

Cabeza estrecha, triangular, variando desde más ancha que larga (1.2 veces) hasta más larga que ancha (al menos dos veces) (Figs. 24, 25); más angosta que el pronoto y no insertada fuertemente en el protórax; los lados van disminuyendo ligera o conspicuamente desde la base hasta el labro. Ojos moderadamente convexos, ligeramente prominentes en sentido lateral, variando desde más cortos hasta cuatro veces más grandes que los

temporales; con carina subocular extendiéndose ventralmente desde la base de cada mandíbula, alrededor del margen interno del ojo, hasta el margen posterior externo de la cabeza (Fig. 6). Ornamentaciones y sedas oculares muchas veces ausente; en ocasiones con puntuaciones oculares pequeñas con o sin una seda ocular corta localizada en el margen posterior interno del ojo. Antenas insertadas dorsalmente entre la inserción mandibular y el margen anterior del ojo; formadas por 11 artejos, cuyos cuatro artejos basales presentan o no finas sedas decumbentes; artejos 5-11 ligeramente comprimidos en sentido lateral; primer artejo largo, 2-3.1 veces más largo que el segundo; artejos 6-10 (de lado a lado), iguales o subiguales en longitud, ancho de los artejos, igual o ligeramente mayores al alcanzar el ápice, desde la misma longitud del ancho que largo, hasta 1.3 veces más largo que ancho; artejo 11 de la misma anchura o ligeramente más estrecho que el artejo 10. Labro 1.5-3.0 veces más ancho que largo, margen anterior truncado o cóncavo. Palpo maxilar con cuatro artejos, pocas sedas; artejos 2-4 casi de la misma anchura; primer artejo corto; segundo, 4-5 veces más largo que el primero, casi de la misma longitud que el tercero; cuarto artejo cónico, de la misma longitud ó 1.6 veces más largo que el tercero (fig. 8). Palpo labial de 3 artejos; segundo más corto o de la misma longitud que el primero; tercer artejo más largo, de 2.-3.4 veces más largo que ancho. Suturas gulares separadas, curvadas, siendo la zona donde se encuentran más próximas el nivel del centro de los ojos.

Pronoto poco transverso, de 1.1-1.3 veces más ancho que largo; disco ancho, en ocasiones convexo en corte transversal; lados curvados, más anchos en o antes de los ángulos basales, por

consiguiente, en ocasiones estrecho en forma convexa hacia el ápice; margen anterior truncado en la parte media; ángulos anteriores ligera o marcadamente prolongados hacia adelante, agudo a rectangular; margen basal ancho, en ocasiones convexo o con la porción central de forma truncada a sinuada; ángulos basales redondeados y de obsoletos a obtusos; superficie en la mayoría de los casos lisa, en ocasiones con finas microornamentaciones estriadas transversalmente y/o con puntuaciones muy finas; lados del ápice y cada base con cuatro puntuaciones moderadamente gruesas (cada una con una fina seda corta o ligeramente larga), con una quilla media; procoxas juntas, no separadas por el proceso prosternal. Mesosternón corto, sin rasgos de carina media o sutura; hacia atrás se extiende en sentido triangular hasta alcanzar la mitad de las mesocoxas; mesocoxas por lo general juntas, aunque pueden estar ligeramente separadas. Metasternón corto, sin carina media o sutura. Apéndices locomotores largos; todas las tibiae con pocas espinas largas; pro y mesocoxas largas; procoxa casi del mismo tamaño que el profémur, la cual presenta su parte ventral cóncava o aplanada para recibir al fémur en reposo; mesocoxa al menos 0.66 de largo que el mesofémur; metacoxa expandida, laminada. Escutelo triangular, ápice expuesto por completo.

Elitros, a lo largo de la sutura, moderadamente cortos, de 1-1.4 veces más largos que el pronoto; lados subparalelos o ligeramente ensanchados posteriormente; superficie glabra, sin puntuaciones, excepto en las líneas de la sutura; una línea discal, una línea lateral y una línea apical con puntuaciones que tienen sedas ligeramente largas; disco casi aplanado a moderadamente convexo en sección transversal; ápice de elito

puntuaciones, glabra; borde epipleural con una línea de puntuaciones muy cercanas entre sí que presentan sedas cortas; alas completamente desarrolladas.

Abdomen alargado, lados disminuyendo desde la base hasta el ápice; terguitos sin manchas polinosas; todos los segmentos pubescentes y con puntuaciones; con sedas más largas a lo largo del margen apical de cada terguito y esternito; puntuaciones de forma oval a circular; paraterguitos bien desarrollados en los segmentos 3-7; margen apical del terguito 7 con una línea de sedas blancas.

**MACHO:** Octavo esternito sin emarginación apical, disco sólo en ocasiones con una carina media o tubérculo; margen apical truncado a marcadamente convexo. Noveno terguito con el margen apical en ocasiones no convexo; noveno esternito con el margen apical emarginado. Genitales con el lóbulo medio estrecho, suboval a oval, no extendiéndose hasta el ápice de los parámetros (Fig. 36a); parámetros pareados, moderadamente estrechos, ápices angulados o poco redondeados, con sedas largas en posición dorsal.

**HEMERA:** Octavo terguito y esternito completo, con los márgenes apicales estrechamente convexos. Noveno esternito con el margen apical convexo.

Los nombres *Bolitobius* Samuelle, *Boletobius* Curtis, *Tachinus* Sahlber y *Lordithon* Thomson, han sido utilizados para referirse a este género de estafilínidos Tachyporinae. Samuelle (1819)\* al proponer el nombre genérico *Bolitobius* incluyó únicamente a *Staphylinus analis* Paykull. Posteriormente *analis* fue utilizada como especie tipo de *Megacronus* Stephens (1829)\* y *Bryocaris* Boisduval y Lacordaire (1835)\*. Como *Bólitchius*, *Megacronus* y

*Bryocharis* tienen la misma especie tipo, por definición se dice que son isogenéticos y, en consecuencia, el nombre más antiguo, *Bolitobius*, debe ser utilizado para las especies de los géneros *Megacronus* y *Bryocharis* (Campbell, 1982). Posteriormente, Mannerheim (1830)\*, Erichson (1839a, b)\*, Jacquelin du Val (1858)\* y otros, ubicaron a todas las especies de los géneros *Bolitobius*, *Megacronus*, y *Bryocharis* bajo el nombre de *Bolitobius*. C.G. Thomson (1859)\* dividió al género *Bolitobius* en dos subgéneros: *Bolitobius* y un subgénero nuevo, *Lordithon*, designando a *Staphylinus pygmaeus* Fabricius como la especie tipo. Reconoce además al género *Bryocharis* (para incluir a *S. analis*), *Megacronus* (donde incluye a *S. striatus* Olivier) y *Bryoporus* Kraatz (Campbell, 1982). Por último, Campbell (1982), menciona que *Lordithon* es el nombre genérico que debe ser utilizado para referirse a las especies de *Bolitobius*.

Para México, Blackwelder (1944) cita tres especies bajo el nombre de *Bolitobius*. Bernhauer y Schubert (1916)\* y Scheerpeltz (1933)\* reconocen 92 especies. Después de estos catálogos, se han registrado por lo menos 44 especies nuevas (Campbell, 1982). En la revisión del género (Campbell, 1982), se registran 37 especies para Norteamérica y América Central, 16 (43.24%) se localizan en México, de las cuales 12 (75 %) son especies endémicas, y 10 (62.50%) son especies nuevas.

**COMENTARIOS:** Las especies de este género se distinguen fácilmente de las especies de todos los otros géneros de la tribu *Bolitobiini* por la forma del palpo maxilar y labial, por la reducción o carencia de puntuación y sedas oculares, por presentar sólo una línea de puntuaciones en el disco elitral, y además por los élitros bicoloreados (con excepción de *L. niger*

cuyos élitros son negros, y *L. festivus* cuyos élitros son naranja-amarillentos). En algunos casos, es difícil distinguir a los adultos de *Lordithon* de aquellas especies del género *Bryoporus* que poseen una línea de puntuaciones en el disco de los élitros y que carecen de puntuaciones oculares. Las diferencias en la forma del palpo labial y maxilar son suficientes para distinguir a los adultos de ambos géneros: los adultos de *Bryoporus* tiene el segundo artejo del palpo labial más ancho y no más de la mitad de largo que el tercer artejo. Por otro lado, las especies de *Bryoporus*, presentan los élitros de un solo color (Campbell, 1982). Se distingue de *Sepedophilus* por presentar carina subocular y paraterguitos bien desarrollados. Varios autores reconocen dos o tres subgéneros de *Lordithon*, sin embargo, Campbell (1982) considera dos: *Lordithon* y *Bolitobius*. El otro subgénero, *Carphacis* des Gozis, Campbell (1980) lo considera como género válido.

**BIOLOGIA Y HABITOS:** Se conoce muy poco acerca de la biología de las especies pertenecientes al género *Lordithon*. Tanto la larva como los adultos se encuentran asociados a hongos, aunque los adultos ocasionalmente pueden encontrarse en la hojarasca o en musgos, cuando no hay hongos disponibles. Tikhomirova (1973)\* y Scheerpeltz y Höfler (1948), mencionan que los adultos se alimentan de larvas de dípteros *Micetophilidae* y *Musca domestica* (L.). Acerca de las larvas, Scheerpeltz y Höfler (1948) especulan que puedan ser -al menos parcialmente- micófagas. Por otro lado, Campbell (1982) sugiere que las larvas probablemente sean también depredadoras de las larvas de dípteros. La mayoría de las especies no muestran especificidad con respecto de los hongos, sin embargo, algunas de las especies europeas, por

ejemplo *L. bicolor* Gravenhorst y *L. speciosus* Erichson, probablemente son más específicas, ya que prefieren ciertas especies de hongos, o en todo caso, se restringen a los hongos donde se localizan determinados micetofílidos (Campbell, 1982). Parece ser que en esos casos, la selección está determinada por los micetofílidos, más que por el hongo mismo.

Lordithon consors Campbell, 1982.

Fig. 31, 36.

Lordithon consors Campbell, 1982, p. 63 (Localidad tipo, 22.5 km al Oeste de Xilitla, San Luis Potosí, México).

**DESCRIPCION:** Tomada de Campbell (1982) y con base en el material de colecta.

De color pardo a negro; partes bucales, primeros tres artejos de las antenas, patas (excepto las coxas) amarillas; artejo apical de las antenas pardo-claro, contrastando con la coloración oscura del penúltimo; mitad apical de la epipleura y una mancha irregular grande sobre los lados, justo antes del margen apical de color pardo oscuro; abdomen pardo-rojizo con la porción apical de cada segmento pálido; los 0.75 basales del séptimo terguito de color pardo oscuro.

Cabeza ligeramente alargada, 1.1-1.2 veces más larga que ancha; superficie lisa, brillante, sin puntuaciones o microornamentaciones; clipeo con dos puntuaciones setáceas pequeñas a cada lado en la mitad del margen anterior; ojos moderadamente largos, aproximadamente 1.5 veces más largos que los temporales, sin rasgos de puntuaciones oculares.

Pronoto liso, brillante; lados ligeramente convexos, por lo general paralelos desde los ángulos basales hasta justo antes de la mitad de los mismos; margen apical recto en su parte media;

ángulos apicales proyectados hacia adelante; margen basal convexo lateralmente, en su parte media subtruncado; ángulos basales convexos; disco pronotal finamente marginado; puntuación anterior media, separada del margen por una distancia aproximadamente del doble del diámetro de la puntuación; puntuación posterior media, separada del margen por una distancia que varía entre 1-1.5 veces el diámetro de la puntuación; puntuación lateral anterior y posterior casi alcanzando el margen; aproximadamente 1.1 veces más ancho que largo. Elitros moderadamente largos, 1.2-1.3 veces más largos que el pronoto; sutura elitral con 7-9, línea discal con 8-9, línea lateral con 9-12, y línea apical con 5-6 sedas finas, largas y de color amarillo respectivamente. Apice de la metatibia con ctenidio consistente de espinas largas. Apice de los dos artejos del metatarso cada uno con ctenidio, consistente de espinas cortas.

Abdomen con puntuación fina y esparcida, excepto en el centro de los dos terguitos basales que carecen de puntuaciones setíferas, puntuación de los terguitos separada por una distancia aproximada a tres veces el diámetro mayor de una puntuación; tercer terguito con cinco o seis, y terguitos 4-6, cada uno con seis o siete sedas de color pardo, moderadamente largas a cada lado de la línea media, y a lo largo del margen apical.

**MACHO:** Octavo esternito, convexo en sección transversal; margen apical, ligeramente convexo; con una zona pequeña de sedas cortas, cerca del margen apical; con una línea de 5-6 sedas sublaterales, moderadamente cortas. Genitales como en la (Fig. 36), lóbulo medio en vista lateral (Fig. 36c), ligeramente emarginado poco antes del ápice; parámetros (Fig. 36a, b), estrechos, sinuados en su parte media, ápice acuminado, con dos

sedas sobre el margen dorsal.

**MATERIAL REVISADO:** un macho y una hembra.

**FENOLOGIA:** julio (1); octubre (1).

**DISTRIBUCION:** *L. consors* sólo se conoce de los estados de San Luis Potosí y Queretaro, México. Este es el primer registro para el estado de Guerrero.

**BIOLOGIA Y HABITOS:** *L. consors* fue colectado en los hongos *Armillariella mellea* y *Tylopylus* sp, asociado al himenio. Se le encontró coexistiendo con *S. coronadensis* sobre un hongo del género *Tylopylus*. Los ejemplares fueron colectados en Bosque de Pino-Encino y Bosque Mesófilo de Montaña a un rango altitudinal entre los 2,260-2,320 m snm. Los adultos han sido colectados durante el mes de junio. Los ejemplares fueron colectados en julio y octubre. Se registran por primera vez a los huéspedes de esta especie. Campbell (1982) menciona que los especímenes que revisó fueron colectados en hongos laminados y de una muestra de hojarasca.

**COMENTARIOS:** Los adultos de *L. consors* son muy parecidos a *L. antennatus* Campbell, particularmente en la forma y la quetotaxia del octavo esternito del macho. Se distinguen fácilmente por la forma del pronoto y por presentar más puntuaciones setíferas en las líneas de los élitros.

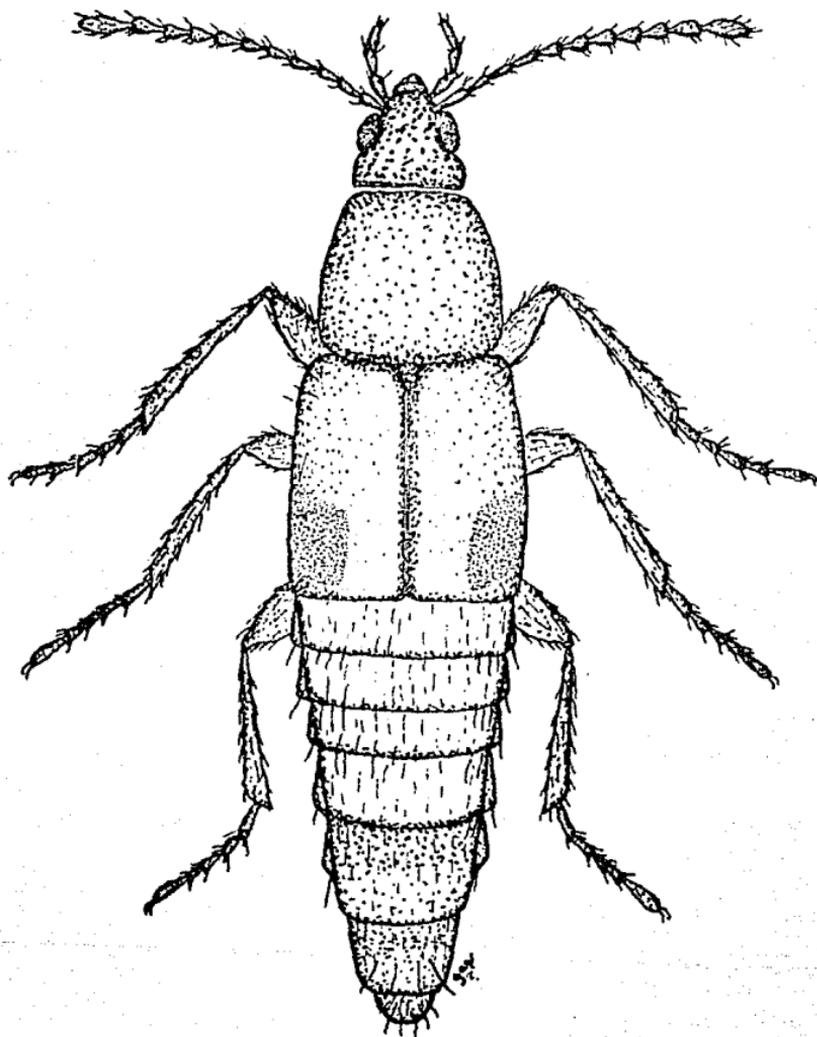


Fig. 31: Vista dorsal de Lordithon consors Campbell, 1982.



32.



33



34



35



a



b



c

36



a



b

Figs. 32-37: Genitales masculinos de Staphylinidae. 32: Vista lateral de Oxyporus (Pseudoxyporus). 33: Vista lateral de O. mexicanus. 34: Vista lateral de O. lawrenci. 35: Vista ventral de Sepedophilus coronadensis. 36: Vista ventral de Lordithon consors. 37: Belonochus rufipennis a, vista lateral; b, vista ventral.

## 5.5.- SUBFAMILIA ALEOCHARINAE

### DESCRIPCION

Una de los criterios que muchos autores utilizan (entre ellos Arnett, 1973; Blackwelder, 1943; Moore, 1964) para diferenciar a los miembros de la subfamilia Aleocharinae del resto de las subfamilias de Staphylinidae, es la inserción de la antenas sobre la superficie de la cabeza, entre los márgenes anteriores de los ojos, y que en ocasiones, pueden llegar a encontrarse cercanas al margen anterior, separadas de este, al menos por el diámetro de sus fosetas. Sin embargo, en algunos casos no se perciben claramente debido al tamaño reducido de éstos coleópteros, además de que no siempre son constantes. Características complementarias son, la presencia del último artejo del palpo maxilar aciculado y las metacoxas contiguas. La unión de las metacoxas es utilizada por Moore y Legner (1974) para distinguir a ésta subfamilia de los Steninae, sin embargo, la mayoría de los Staphylinidae comparten la cualidad de presentar las metacoxas contiguas.

Los Aleocharinae constituyen alrededor del 40% de la diversidad de los estafilínidos. Son de talla por lo general muy pequeña y poseen estructuras bastante frágiles, desprendibles y con cubiertas quitinosas débiles. Esto, aunado a la falta de una descripción satisfactoria, los hace ser uno de los grupos más problemáticos de la familia, hecho que se ve reflejado por ejemplo, en la falta de claves genéricas en obras de amplia envergadura, como pueden ser los trabajos de Arnett (1973) Moore y Legner (1974 y 1979). Otro problema patente que existe en este

grupo, radica en que no hay homogeneidad en las fórmulas tarsales. Sharp (1883) con el objeto de ordenar la clasificación de los aleocharinos toma como base la fórmula tarsal reconociendo así a cinco grupos:

GRUPO	FORMULA TARSAL
Aleocharina	5-5-5
Myrmedonia	4-5-5
Bolitocharina	4-4-5
Oligotina	4-4-4
Deinopsina	3-3-3

Sin embargo, este arreglo no es muy eficiente desde el punto de vista filogenético, ya que especies de grupos diferentes, pueden presentar características morfológicas comunes.

Por otro lado, Seevers (1978), propone una clasificación de la subfamilia tomando en cuenta la historia y las relaciones filogenéticas de cada grupo, reconociendo así ocho divisiones y 18 tribus:

DIVISION	TRIBU
Oxypodinea	Oxypodini
	Corotocini
	Athetini
Aleocharinea	Aleocharini
	Hoplandriini
Falagrinea	Falagriini
	Sceptobiini
Myrmedoninea	Myrmedonini
	Dorylomimini

Bolitocharinea

Bolitocharini

Autaliini

Philotermitini

Phytosini

Gymnusinea

Gymnusini

Deinopsini

Myllaenini

Oligotinea

Oligotini

Diglottinea

Diglottini

Para este arreglo, se toma mucho en cuenta la fórmula tarsal, sin embargo se presenta nuevamente el problema de divisiones con fórmulas tarsales variables e inclusive tribus con este mismo inconveniente. Por ejemplo, dentro de la División Gymnusinea, se encuentran las tribus Gymnusini y Deinopsini. La primera presenta una fórmula tarsal 5-5-5, sin embargo en la segunda, sus representantes pueden presentar fórmula tarsal 2-2-2; 3-3-3 ó 5-5-5 (Klimaszewski, 1979). Estas evidencias, pueden representar un argumento a favor de un origen polifilético de la subfamilia.

Por último, en Europa, varios investigadores elevan esta subfamilia a la categoría de familia (Aleocharidae), haciendo un rearreglo de tribus, subtribus, etc., sin embargo, este esquema de clasificación no ha sido adaptado a la fauna americana.

Todo lo anterior habla por sí sólo de los problemas taxonómicos que existen en este grupo de estafilínidos, razón por la cual el material sólo fué trabajado a nivel genérico.

GENERO Gyrophaena Mannerheim, 1830, p. 488

(Figs. 3, 5, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45)

Especie tipo: Gyrophaena nana (Paykull) (de Staphylinus).

DESCRIPCION: Tomada de Ashe (1984a).

Cuerpo con los lados paralelos, ligeramente aplanados (muchos ejemplares), a ligeramente robustos. Ornamentación variando en diferentes regiones del cuerpo. Superficie poco brillante ó brillante en la mayoría de los ejemplares, opaco en algunos; ligeramente pubescente, subglabro o glabro.

Cabeza más o menos transversa, subcuadrada ó alargada sobre el mismo plano del cuerpo (Fig. 3); ornamentación variable, con numerosas microsedas cortas o muy pocas y largas; puntuación fina o muy marcada, áspera en algunas especies. Sobre el vértex, pocas especies presentan un par de macrosedas medias muy oscuras; en la mayoría de las especies no se presentan. Ojos de tamaño moderado. Carina subocular moderada o muy bien desarrollada. Carina cervical conspicua y bien desarrollada. Antenas de forma muy variable. Antenomeros uno-cuatro, similares. Labro con sedas diferenciadas; sensilas del área sensorial media, bien diferenciadas; línea de sensilas laterales, distantes del margen lateral. Maxila con el ápice de la lacinia truncado, con un "spore brush" (cepillo de esporas) bien desarrollado; número y tamaño de dientes, variable (Fig. 39). Cara interna de la lacinia con una sola hilera de pocas o muchas sedas largas, y tres o cuatro sensilas hialinas espaciadas. Galea con sedas apicales en cuatro hileras o líneas distintivas. Sedas subespatuladas. Mandíbula derecha con "dientes internos" pequeños o largos (fig. 38). Labio con la ligula entera, con el lóbulo más o menos paralelo; presencia de una seda media, ó en

especímenes de pocas especies, la seda media no se presenta. Protórax transverso, oval a subcuadrado; los especímenes de muchas especies poseen el pronoto oval, 1.3-1.6 veces más ancho que largo (Fig. 40); aplanado, ligera o moderadamente convexo en sección transversal; lados sólo en algunas especies deprimidos; bordes antero-laterales no deprimidos; hipómero inconspicuo, parcial o completamente visible en vista lateral; margen anterior recto o redondeado; margen posterior en muchos especímenes, no bisinuado; en algunas especies se presenta una emarginación ligera o moderada; ornamentación reticulada, poco reticulada o lisa, poco o muy brillante; distribución de las microsedas, variable, muchas con una distribución densa y uniforme (superficie pubescente), ó muy pocas y separadas (superficie suglabra o glabra); puntuaciones pequeñas o grandes, áspero o no; macrosedas pequeñas e inconspicuas o grandes y conspicuas; puntuaciones setíferas de las macrosedas, largas y conspicuas. Elitros más cortos, igual o más largos que el pronoto; ángulos apicales externos poco o muy brillante; pocas o numerosas microsedas distribuidas uniformemente, puntuación setífera pequeña o grande, áspera en muchas especies; macrosedas conspicuas o inconspicuas. Prosterno transverso a ligeramente transverso (Fig. 41), o ausente; sin carina media. Mesosterno sin carina media longitudinal. Proceso mesosternal variable en longitud, extendiéndose desde la mitad de las cavidades mesocoxales hasta el margen posterior de las cavidades coxales. Proceso metasternal truncado o redondeado; istmo ausente. Sutura entre el proceso meso y metasternal fusionada en algunas especies, distintiva en la mayoría. Coxas ampliamente separadas. Pocas o numerosas sedas doble el metepisterno, en una sólo línea;



Fig. 38: Mandíbula de Gyrophaena.

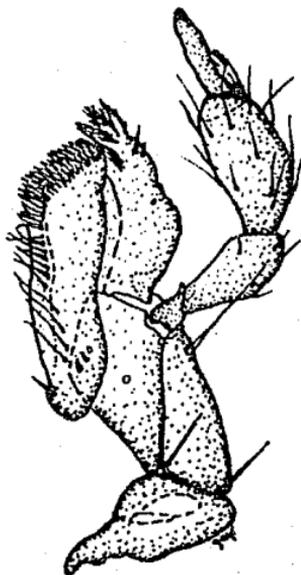


Fig. 39: Maxila de Gyrophaena.

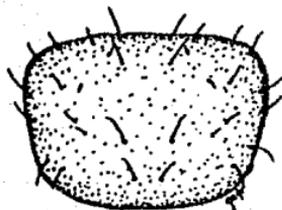


Fig. 40: Pronoto de Gyrophaena.



Fig. 41: Prosternón de Gyrophaena affinis Sahlb

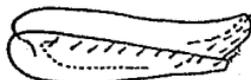


Fig. 42: Metepisternón de G. vitrina Casey

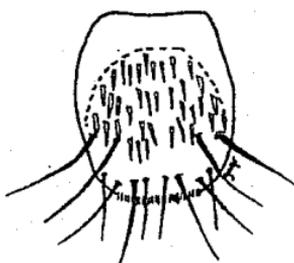


Fig. 43: Décimo terguito de G. antennalis Casey



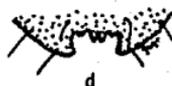
G. nana Paykull



G. criddlei Casey



G. gentilis Erichson



G. gilvicollis Casey

Fig. 44: Octavo terguito de machos de Gyrophaena spp.

área sedosa más o menos delimitada ventralmente por una fina carina o no (Fig. 42). Primer metatarsomero variable; del mismo tamaño que el segundo o más largo que los dos siguientes combinados; con un ctenidio poco o muy bien desarrollado sobre la superficie ventral interna.

Abdomen aplanado a ligeramente robusto; lados paralelos. Terguitos 3-5, 3-6 ó 3-7 marcada ó ligeramente con impresión transversa. Esternitos 3-5 con impresiones transversas muy ligeras o sin modificaciones. Séptimo terguito con el borde anterior modificado, como aberturas para conductos de glándulas abdominales. Décimo terguito con una mancha de sedas; más o menos cuadrado; pocas o numerosas sedas aplanadas, subespatuladas o espatuladas (Fig. 43).

Carácteres sexuales secundarios. Los machos de muchas especies, presentan el margen posterior del octavo terguito, con incisiones muy conspicuas, o bien, estrechas; incisiones con espinas más o menos desarrolladas a cada lado, con o sin uno o más "dientes" o espinas en la parte media de la incisión (Fig. 44). Muchos machos presentan el séptimo terguito con una carina ó espinas. Los machos de lagunas especies presentan el octavo esternito emarginado en su parte media.

**MATERIAL REVISADO:** 447 especímenes entre machos y hembras.

**DISTRIBUCION EN LOS MESES DE RECOLECTA:** julio (268), agosto (51), septiembre (106) y octubre (22).

**DISTRIBUCION:** De acuerdo con las localidades citadas en el trabajo de Sharp (1883-1887), para México se han citado especies de *Gyrophana* sólo en el Estado de Veracruz.

**BIOLOGIA Y HABITOS:** El género *Gyrophaena* fué el más abundante (64.69%). Se colectó en seis familias de hongos, asociados al hongo, entre las láminas. Se colectaron, tanto en Bosque de Pino-encino y Bosque Mesófilo de Montaña. Ashe (1984a) menciona que se alimentan básicamente del himenio.

**COMENTARIOS:** *Gyrophaena* es uno de los géneros más heterogeneos de *Gyrophaenina*. Los miembros de éste género por lo general se reconocen por las mesocoxas muy bien separadas, hipómero expuesto y tamaño moderado de los ojos (Seevers, 1951), y además por la cabeza transversa y el tegumento brillante, subglabro (Lohse, 1974; citado por Ashe, 1984a). En ocasiones, resulta difícil distinguirlo de *Agaricochara* Kraatz, sin embargo, revisando la descripción completa, este problema puede solucionarse.

El género *Gyrophaena* ha sido utilizado en forma constante, sin embargo, los subgéneros *Eumicrota* y *Agaricochara* de Seevers (1951), posteriormente son elevados al rango de género por el mismo autor. Ashe (1984a), los retoma como géneros válidos.

#### 5.6.- COMENTARIOS SOBRE LAS OTRAS FAMILIAS DE COLEOPTEROS

Considerando a las otras familias de coleópteros recolectados, el conocimiento taxonómico que de ellas se tiene en México es deficiente. Al revisar el Directorio de Taxónomos y Colecciones Entomológicas de México (Morón y Terrón, 1988), no se localizó ningún especialista para dichas familias, (a excepción de la familia *Hydrophilidae* que la Dra. Silvia Santiago, del Instituto de Biología, UNAM los estudia dentro de su campo, "Coleoptera Acuáticos"), incluyendo *Staphylinidae*, razón por la cual fué difícil determinar a nivel específico la mayor parte del

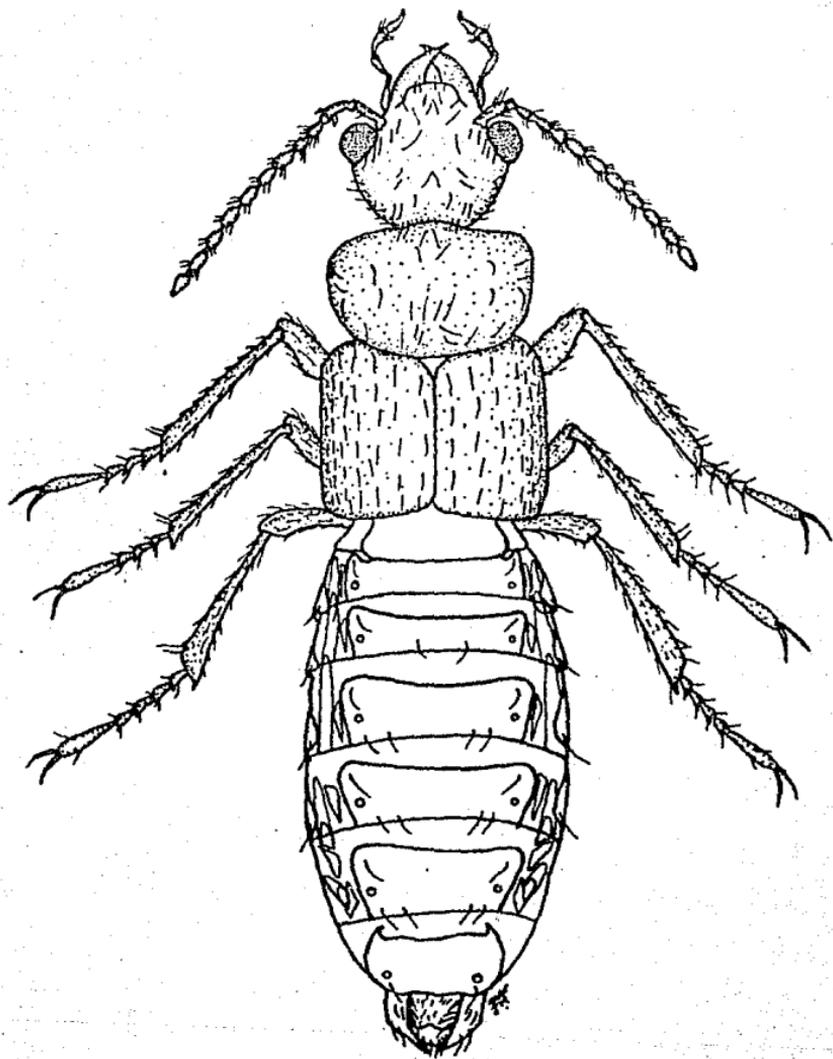


Fig. 45: Vista dorsal de Gyrophaena sp.

material recolectado. Agréguese a esto que las revisiones existentes para algunos de los géneros incluyen información -en la mayoría de los casos-, sólo para la fauna de Norteamérica, excluyendo México.

Los trabajos utilizados para la determinación de algunas familias, fueron: Leiodidae (Wheeler, 1979); Scaphidiidae (Casey, 1893, 1900); Nitidulidae (Parsons, 1943); Mycetophagidae (Parsons, 1975) y Ciidae (Lawrence, 1971). Las otras familias se revisaron con textos más generales, v. gr. (Arnett, 1973; Dillon & Dillon 1972; Hatch, 1957, 1965).

Por lo anterior, se considera necesario la realización de estudios sistemáticos con varias familias de coleópteros micetócolos y, en general, de la entomofauna micetócola, con la finalidad de obtener un conocimiento taxonómico más preciso de la entomofauna de nuestro país, ya que dificulta el avance en otras áreas del conocimiento biológico, v. gr. ecología, control biológico, comportamiento, entre otros.

Por último, en el trabajo de Campbell (1979), se pueden encontrar referencias sobre revisiones de varios géneros y familias de Coleoptera para Norteamérica que pueden ser de utilidad (con sus reservas), para el inicio de estudios taxonómicos de la fauna mexicana.

6.- Distribución de los coleópteros en los meses de recolecta.

Como se puede observar en la Tabla 1, la mayoría de los coleópteros se recolectaron durante los meses de julio y agosto, coincidiendo con el período de mayor precipitación pluvial (gráfica 1), el mayor porcentaje de especies de hongos (gráfica 4), y el mayor número de cuerpos fructíferos (gráfica 5). Esta situación sugiere una estrecha correlación entre los ciclos de vida de los coleópteros y los cuerpos fructíferos. Si no para todas las especies de coleópteros, si para aquéllas que se encuentran íntimamente asociadas a los cuerpos fructíferos, por ejemplo, *Oxyporus*, *Gyrophaena*, *Pallodes* y *Scaphidium*.

En la gráfica 2 se observa el porcentaje de individuos para las familias Staphylinidae, Nitidulidae, Scaphidiidae, y para el orden Coleoptera en general. En la familia Scaphidiidae, se observa que la mayoría de los individuos se recolectaron en agosto, sin embargo, el número de individuos con respecto de la muestra en general es bastante reducido (2.46%). Es interesante señalar que sobre un hongo perteneciente al género *Cortinarius*, se recolectaron en julio de 1986 dos ejemplares del género *Scaphidium* y dos del género *Pallodes*. En agosto (1988) en *Boletus aff. edulis* se recolectaron 10 ejemplares de *Scaphidium* y sólo uno de *Pallodes*. A pesar de esta situación, el número de individuos de *Pallodes* fue superior al número de individuos de *Scaphidium* en el total de hongos muestreados.

En la gráfica 3, se analiza la distribución mensual, en porcentaje, de los coleópteros Staphylinidae a nivel de

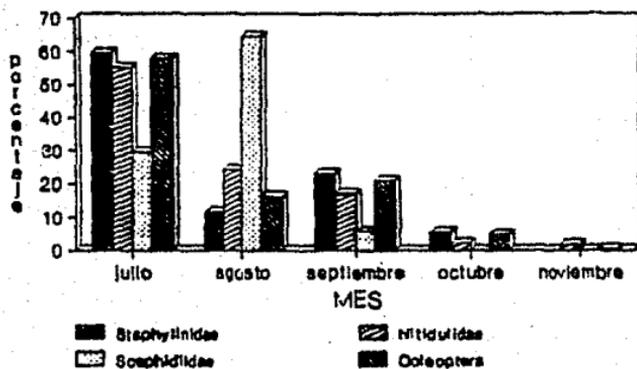
TABLA 2.- Relación del número de ejemplares de acuerdo a los meses de recolecta.

T A X A	TOTAL	M Jul		E Ago		S Sep		E Oct		S Nov	
	#	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
STAPHYLINIDAE	470	280	59.5	55	11.7	109	23.1	26	5.5	-	-
NITIDULIDAE	183	101	55.1	44	24.0	31	16.9	4	2.2	3	1.6
SCAPHIDIIDAE	17	5	29.4	11	64.5	1	5.9	-	-	-	-
COLEOPTERA	691	400	57.8	111	16.1	144	20.8	33	4.8	4	0.5

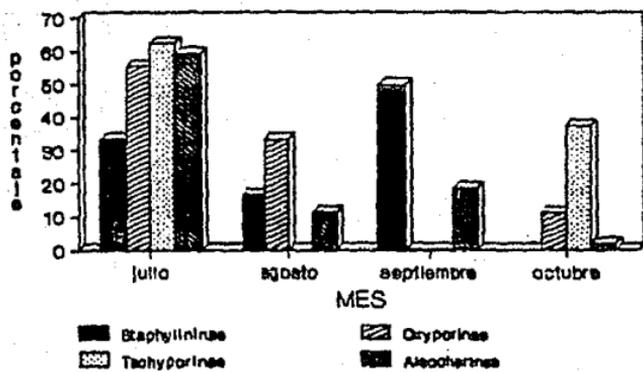
TABLA 3.- Relación del número de ejemplares de las subfamilias de Staphylinidae de acuerdo a los meses de recolecta.

T A X A	TOTAL	M Jul		E Ago		S Sep		E Oct		S Nov	
	#	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
STAPHYLININAE	6	2	33.3	1	16.6	3	50.0	-	-	-	-
OXYPORINAE	9	5	55.5	3	33.3	-	-	1	11.1	-	-
TACHYPORINAE	8	5	62.5	-	-	-	-	3	37.5	-	-
ALEOCHARINAE	447	241	59.3	50	11.2	83	18.6	8	1.8	-	-

**GRAFICA 2**  
**ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES DE**  
**COLEOPTEROS POR MES (1985-1987).**



GRAFICA 3  
 ABUNDANCIA DE LAS SUBFAMILIAS DE  
 STAPHYLINIDAE POR MES (1986-1987).

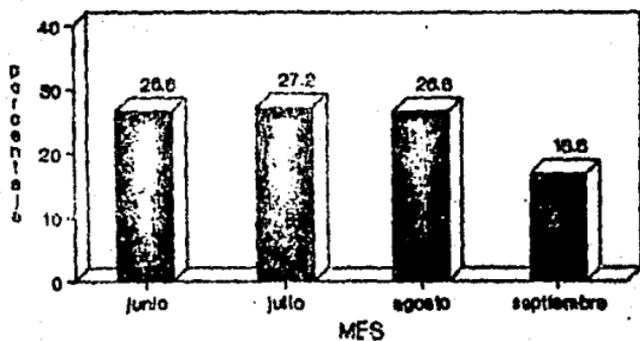


subfamilia. Es claro que también a este nivel, la mayoría de los individuos fueron recolectados en julio y agosto, coincidiendo con lo observado para el orden Coleoptera en general (gráfica 2). Considerando exclusivamente a la subfamilia Oxyporinae, *O. mexicanus* sólo fue recolectado en julio; *O. lawrencei* en julio y agosto; y *O. guerreroanus* en agosto y octubre (Tabla 1). Campbell (1969) menciona que *O. mexicanus* se ha recolectado de junio a septiembre con abundancia en agosto; *O. lawrencei* durante julio y agosto (Campbell, 1974; Navarrete-Heredia y Novelo-Gutiérrez, 1988); y *O. guerreroanus* de junio a agosto, con abundancia en julio (Campbell, 1969). Aunque los meses difieren con respecto de la zona, parece ser que existe algún mecanismo (determinado ya sea por su ciclo reproductivo, por el huésped o por las características del medio), que reduce la coexistencia de especies, tanto en tiempo como en el hongo huésped. Prueba de ello es que sólo en un caso se recolectaron dos individuos de especies distintas (*O. mexicanus* y *O. lawrencei*) sobre un cuerpo fructífero del género *Leccinum*. Lamentablemente el número de individuos recolectados en la zona de estudio es muy bajo, razón por la cual no se pueden hacer conclusiones contundentes en este aspecto. Posteriores recolectas refutarán o reafirmarán esta idea.

7.- Distribución de los cuerpos fructíferos en los meses de recolecta.

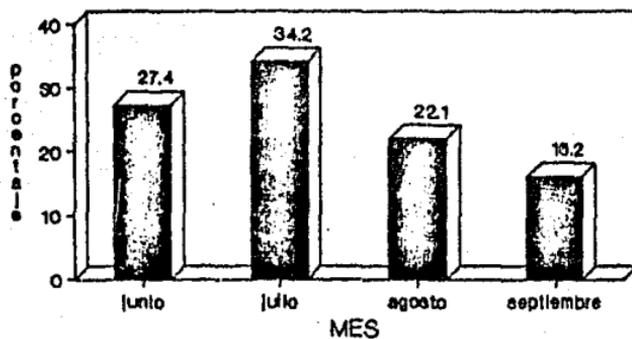
Para la zona de estudio hasta ahora sólo se han registrado 173 especies de hongos, de los cuales 27 son determinaciones afines. Respecto de los Basidiomycetes, estos están representados por 21 familias (Cifuentes, et al. 1987) (gráfica 6). Por otro lado,

**GRAFICA 4**  
**DIVERSIDAD DE LAS ESPECIES DE**  
**MACROMICETOS POR MES (1985).**



FUENTE: Fuentes et al. 1987

**GRAFICA 6**  
**ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES DE**  
**MACROMICETOS POR MES (1985-1986).**



FUENTE: HERBARIO FOME, UNAM

considerando la información de dos Cursos de Biologías de Campo (Cifuentes, et al. 1986 y 1987) y los datos del material recolectado en dichos cursos depositado en el Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM, (FCME), la mayor diversidad y abundancia de cuerpos fructíferos se presenta en los meses de junio-agosto (gráficas 4 y 5).

De las familias de hongos que tenían insectos asociados, las más representativas (por su número de individuos recolectados, y el número de coleópteros asociados en cuanto a géneros y ejemplares) fueron: Amanitaceae, Cortinariaceae, Russulaceae, Tricholomataceae, Boletaceae y Polyporaceae. La mayoría de los ejemplares de estas familias de hongos fueron recolectados en los meses de junio-agosto. En cuanto a su distribución por tipo de vegetación, la mayoría se recolectaron en Bosque Mesófilo de Montaña. Con respecto de la diversidad, el 84% de las especies se recolectó en este tipo de bosque (Cifuentes, et al. 1987).

## VII. DISCUSION

### 1.- LOS HONGOS COMO HABITAT

Los cuerpos fructíferos de macromicetos tienen asociados una gran cantidad de animales de diversas categorías taxonómicas, actuando como refugio o bien, como recurso alimenticio para los mismos. En muchos casos son también el sitio de apareamiento y oviposición. Entre la fauna asociada se puede mencionar a nemátodos, moluscos, artrópodos e inclusive pequeños vertebrados. Para una idea general, basta consultar los trabajos publicados en *Fungus-Insects Relationships: Perspectives in Ecology and Evolution*, editado por Q. Wheeler y M. Blackwell (1984).

Los cuerpos fructíferos de macromicetos pertenecen a dos grupos: Ascomycetes y Basidiomycetes, siendo estos últimos los más abundantes en la naturaleza (89.5%). Para la zona de estudio la cifra es bastante similar (91.6%) (Cifuentes, et al., 1987).

Tomando como base algunas de las características físicas de los hongos Basidiomycetes, se pueden reconocer a grosso modo, dos grandes grupos: carnosos y no carnosos o leñosos. Ambas categorías difieren al menos en dos propiedades muy importantes, que pueden actuar como factor limitante para la presencia- ausencia de artrópodos asociados.

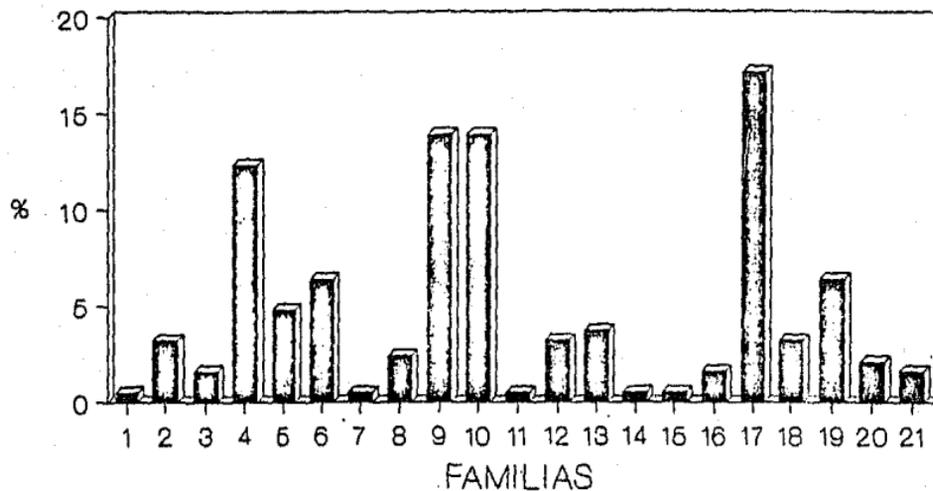
a.- La mayoría de los cuerpos fructíferos de los "hongos carnosos" son efímeros, y su período de descomposición está en función de las condiciones del medio físico y de la acción de las larvas de insectos, principalmente de dípteros. Por su parte, los "hongos leñosos", tienen un período de vida más prolongado, inclusive de varios años. Matthewman y Pielou (1971) mencionan haber recolectado cuerpos fructíferos de *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Kickx, cuya edad aproximada era de 8-9 años.

b.- Período de producción de esporas.- Los hongos carnosos producen muchas esporas en poco tiempo, a diferencia de la mayoría de leñosos que por lo general producen esporas en forma esporádica durante un tiempo prolongado.

De las 21 familias de Basidiomycetes registradas para la zona de estudio (Cifuentes, et al., 1986 y 1987) (gráfica 5), sólo en nueve de ellas se recolectaron coleópteros asociados (cuadro 2). De estas familias, la mayoría pertenece a la categoría de hongos carnosos.

A continuación se hace un análisis sómero de la coleopterofauna asociada a macromicetos con base en los índices propuestos para el estudio de las comunidades. Este análisis no pretende ser una prueba contundente de las relaciones entre los coleópteros y los hongos, más bien, la idea es sugerir algunos patrones sobre dichas interacciones con la finalidad de llevar a cabo en un futuro cercano estudios con un enfoque más ecológico que taxonómico. Para esto, se utilizaron los índices de Shannon-Wiener y de equidad, los cuales quedan englobados dentro de las medidas de concepto dual de la diversidad, debido a que son sensibles a los cambios tanto del número de especies (riqueza de especies) como de la distribución en la comunidad de los individuos de dichas especies (equidad).

**GRAFICA 6**  
**ABUNDANCIA DE FAMILIAS DE BASIDIOMYCETES**  
**DE LA SIERRA DE TAXCO, GUERRERO.**



FUENTE: Cifuentes, et al. 1987

- 1.- Tremellaceae
- 2.- Thelephoraceae
- 3.- Cantharellaceae
- 4.- Polyporaceae
- 5.- Clavariaceae
- 6.- Hydnaceae
- 7.- Fistulinaceae
- 8.- Hygrophoraceae
- 9.- Tricholomataceae
- 10.- Amanitaceae
- 11.- Volvariaceae
- 12.- Agaricaceae
- 13.- Strophariaceae
- 14.- Entolomataceae
- 15.- Paxillaceae
- 16.- Gomphidiaceae
- 17.- Boletaceae
- 18.- Strobilomycetaceae
- 19.- Russulaceae
- 20.- Lycoperdaceae
- 21.- Sclerodermataceae

El concepto de comunidad es uno de los principios más importantes de la teoría ecológica, pues hace resaltar que los diversos organismos viven juntos de una manera armónica. En este sentido, la composición de especies de las comunidades ha sido utilizada como una forma de análisis de la comunidad, considerando los siguientes factores: i) número de individuos por especie, ii) unidad de superficie, iii) distribución espacial de los individuos, y iv) riqueza específica.

Uno de los aspectos importantes de la estructura de la comunidad lo constituye la diversidad de especies. Dicha diversidad puede ser cuantificada a través de índices apropiados, permitiendo así, analizar sus relaciones con otras comunidades (Hair, 1987).

#### Índice de Shannon-Wiener.

Este índice mide el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie o género a la que pertenece un individuo dado elegido al azar dentro de la comunidad (Hair, 1987).

La fórmula para la función de Shannon-Wiener es:

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \log p_i$$

donde S es el número de géneros y  $p_i$  es la proporción del número total de individuos que constituyen el género i;  $p_i = n_i/N$ .

Para el cálculo manual de H se recomienda utilizar la siguiente fórmula:

$$H = C/H (N \log N - \sum n_i \log n_i),$$

donde C es la constante para la conversión de logaritmos de base 10. Si se utiliza  $\log_{10}$ ,  $C = 1$ ; cuando se utilizan  $\ln$ ,  $C = 2.302585$ .

### Índice de equidad.

El índice de equidad permite comparar la muestra con la diversidad máxima posible (H máxima), que en condiciones teóricas ocurre si todas las especies o géneros se encuentran representados por el mismo número de individuos. Así, H=máxima se define como:

$$H \text{ máxima} = \log S$$

donde S es el número de taxa considerados.

Así, el índice de equidad se obtiene a partir de la fórmula:

$$J = H/H \text{ máxima} \quad \text{ó} \quad J = H/\log S.$$

Tomando como base los datos del cuadro 2 (obtenido únicamente a nivel genérico), se puede observar que la diversidad y abundancia de coleópteros sobre las familias de hongos, fué muy variable. Prueba de ello son los valores del índice de Shannon-Wiener y de equidad obtenidos para las familias mejor representadas, tanto en diversidad como abundancia en la zona de estudio, así como por la coleopterofauna asociada.

Considerando a las familias de hongos como entidades ecológicas a comparar, los valores obtenidos de los índices antes mencionados sugieren que los coleópteros muestran cierta preferencia -en particular Gyrophaena y Pallodes-, por la familia Tricholomataceae: 376 ejemplares de ambos géneros se recolectaron en dicha familia. Esta cifra equivale al 54.41% del total de coleópteros recolectados en el presente trabajo. Un argumento más que justifica lo anterior se basa en el valor del índice de equidad para esta familia de hongos: de los seis valores obtenidos, la familia Tricholomataceae presenta el valor más bajo ( $J = 0.30$ ). En este sentido, en dicha familia -concretamente en la especie *Oudemansiella platyphylla*-, los coleópteros

Gyrophæna y Pallodes constituyen el elemento más conspicuo de su coleopterofauna asociada.

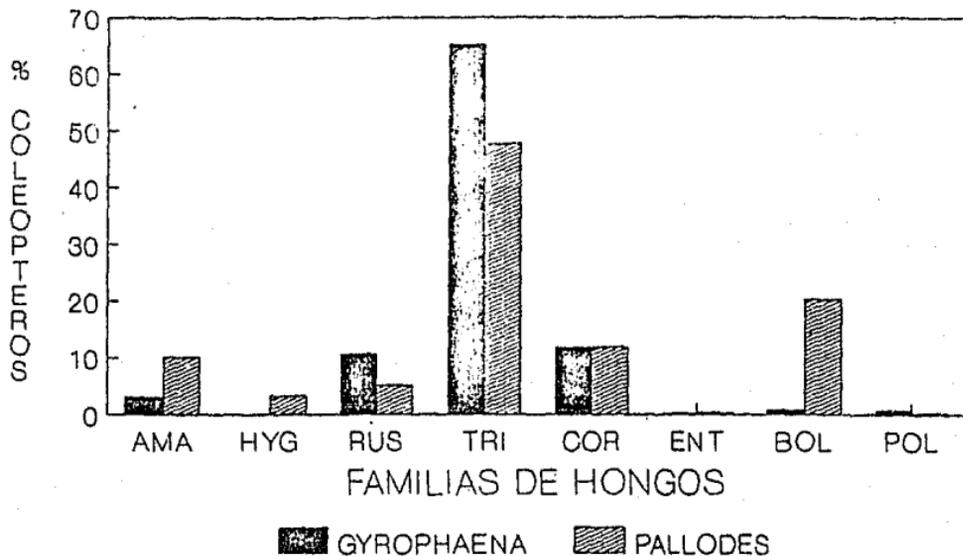
A pesar de que se observa una cierta preferencia por estas familias de hongos, es evidente que dicha preferencia no es tan obligada ya que se puede encontrar a un género de coleópteros en varias familias de hongos. Por ejemplo, Gyrophæna fue recolectado en siete familias; Pallodes se recolectó en ocho (véase cuadro 2). Así ambos géneros, muestran una distribución en sus huéspedes bastante similar (gráfica 7).

El valor más alto del índice de Shannon-Wiener lo presenta la familia Polyporaceae, indicando una distribución más equitativa, tanto en número de especies como en número de individuos. Con base a los datos obtenidos, no se puede hablar de un género de coleópteros que sea característico de esta familia de hongos, aunque en varios trabajos se indica lo contrario (v. gr. Lawrence, 1973; Graves, 1965; entre otros).

Las familias Pussulaceae y Cortinariaceae presentan valores del índice de Shannon-Wiener muy similares (0.40 y 0.44 respectivamente). Al igual que la familia Tricholomataceae, los géneros Gyrophæna y Pallodes constituyen el elemento más conspicuo de la coleopterofauna asociada a dichas familias de hongos.

Es interesante señalar que a pesar de no existir en muchos casos una clara preferencia por alguna familia, género o especie de hongo, sí se observa que evitan algunas familias, v. gr. Cantharellaceae, Clavariaceae, Fistulinaceae, Volvariaceae, Paxillaceae, Gomphidiaceae, Sclerodermataceae, entre otras.

GRAFICA 7.  
ABUNDANCIA DE Gyrophaena Y Pallodes  
EN LAS FAMILIAS DE HONGOS



Comentarios.- Para las familias Amanitaceae, Russulaceae, Tricholomataceae, Cortinariaceae y Boletaceae, los géneros Gyrophaena y Pallodes constituyen el elemento más conspicuo de la coleopterofauna asociada. De estas familias, el valor más bajo del índice de Shannon-Wiener corresponde a la familia Tricholomataceae, lo cual sugiere cierta preferencia por parte de los coleópteros Gyrophaena spp. y Pallodes spp.. En este sentido, los valores bajos de Shannon-Wiener y de equidad pueden ser utilizados para justificar cierta preferencia de parte de los coleópteros por algún grupo de hongos.

CUADRO 2.- Relación entre el número de individuos de coleópteros por familia de hongos.

	A M N I	H Y R O	R U S U	T R I C H	C O R T I	E N T O L	B O L E T P	P O L Y P	L Y C O P	N D E T	T O T A L	F A M I L I A S
Carabus sp			1								1	1
Anisotoma sp							1				1	1
Dactylosternum sp				2	3		1				6	3
Scaphidium sp	1			2	2		10				15	4
Scaphisoma sp				1							1	1
Baeocera sp				1							1	1
B. ruffipennis			2	1	2		1				6	6
O. querreroanus	2			1							3	2
O. lawrenci							3				3	1
O. mexicanus				2			1				3	2
S. coronadensis	1				2		1	2			6	4
L. consors				1			1				2	2
Cyrophæna sp	14		47	291	53	1	4	4		33	447	7
Pallodes sp	18	6	9	85	21	1	36	1		1	178	8
Stelidota sp	2		1	1							4	3
Meligethinae									1		1	1
M. aff.												
pluriguttatus		5					3				8	2
Lindorus sp			2								2	:
T. flavicollis			1								1	1
Cis sp		1									1	1
Eupisenus sp		1									1	1
T O T A L	38	12	63	389	83	2	61	9	1	34		
H	.53		.40	.32	.44		.60	.62				
J	.68		.47	.30	.56		.62	.73				

## 2.- ADAPTACION DE LOS COLEOPTEROS A LA MICOFAGIA

### 2.1.- Colonización

Uno de los principales problemas relacionados con la posibilidad de colonizar a los cuerpos fructíferos se basa en la capacidad que posean los coleópteros micetócolos para lograrlo. Sobre esta cuestión, se desconoce la forma en cómo detectan al huésped la mayoría de los coleópteros micetócolos. Por otro lado, en pocas ocasiones ha sido posible determinar el estado de desarrollo del cuerpo fructífero que prefieren algunas especies de coleópteros, v. gr. familia Ciidae y subtribu Gyrophaenina (Lawrence, 1973; Ashe, 1984a, respectivamente).

Lawrence (1973) menciona que la humedad puede ser un factor importante dentro del posible mecanismo de selección del cuerpo fructífero, aunque este aspecto no ha sido comprobado en su totalidad ya que no se han realizado estudios específicos para demostrar esta sugerencia. En este sentido, indica que los cíidos poseen una maza antenal muy larga (en la mayoría de las especies formada por tres artejos libres) con una serie de sensilas basicónicas denominadas en su conjunto como sensilífero (Lawrence, 1973), que parecen ser homólogas a los órganos higrorreceptores de *Tribolium*, estudiadas experimentalmente por Roth y Willis (1951; citado por Lawrence, 1973). Sin embargo, cabe mencionar que existen especies de *Ramaria* y *Gomphus* entre otros, que retienen mucha agua y que desafortunadamente existen pocos registros de cíidos en dichas especies. Además por lo general se encuentran en los cuerpos fructíferos de *Polyporaceae* después de que éstos han liberado sus esporas (estado IV y V de Graves, 1960). Posiblemente la liberación de compuestos químicos

durante dichos estados sean los encargados de atraer a estos coleópteros, sin embargo aún no se ha podido confirmar esta hipótesis.

Por otro lado, el palpo labial de *Oxyporus* spp. es muy similar, en cuanto a forma al palpo maxilar de *Ischyurus* spp., *Triplax* spp. y otros géneros de *Erotyiidae*. Así, en los palpos de *O. lawrencei* e *Ischyurus* sp., analizados durante este estudio, se observan sensilas tricoides distribuidas en la parte más externa de los mismos. Es posible que estas estructuras desempeñen la misma función (quizá la de detectar la humedad o algún otro compuesto químico, desprendido por los hongos o por los coleópteros (feromonas), una vez colonizado el cuerpo fructífero.

Es lógico pensar que existen quimiorreceptores que intervienen en la detección del cuerpo fructífero, lamentablemente, como se mencionó anteriormente, este aspecto no ha recibido la atención adecuada, razón por la cual la función de las estructuras mencionadas se debe considerar como hipótesis de trabajo para su posterior confirmación o modificación de esta idea.

## 2.2.- Agregación

En ocasiones se llegan a encontrar grandes poblaciones de coleópteros en los cuerpos fructíferos. Las observaciones realizadas por Ashe (1984a), Navarrete-Heredia (1987) y las mencionadas en este estudio (véase "Los hongos como hábitat" p.74), sugieren algún mecanismo de agregación con el fin de explotar un recurso que tiende a descomponerse fácilmente en un tiempo bastante corto.

Sobre este particular, Lawrence (1973) ha sugerido para los

coleópteros de la familia Ciidae, la presencia de feromonas de agregación, sin embargo, hasta el momento no ha sido aislado ningún compuesto químico que pudiera tener la función de atrayente (ya sea liberado por el hongo o bien por coleópteros de la misma especie).

### 2.3.- Adaptaciones a nivel de ciclo de vida

Para los coleópteros micetobiontes que habitan en los hongos carnosos -dado el carácter efímero de éstos-, las adaptaciones más notables se presentan a nivel de ciclo de vida.

Por lo general, el ciclo de vida de los coleópteros es prolongado, aunque en algunas especies de Gyrophaena, Phanerota y Oxyporus, se observa exactamente lo contrario. El estado larval es bastante corto (3-10 días). Las larvas habitan en los cuerpos fructíferos, sin embargo se desconoce si pasan todos los estadios larvarios en el mismo cuerpo fructífero, o bien si son varios cuerpos fructíferos sobre los cuales se alimenta. Por ser la etapa larval bastante corta es de suponerse que pasen los tres estadios en un sólo cuerpo fructífero. Posterior al tercer estadio larval, las larvas abandonan el cuerpo fructífero y caen al suelo, en donde pasan la etapa pupal.

Para el caso de algunas especies de Gyrophaenina, muchos adultos aún son tenebrales cuando emergen del suelo, no obstante, son algo activos y además son capaces de volar a pesar de que el grado de esclerosamiento aún no es el óptimo. Probablemente los adultos sean capaces de colonizar los cuerpos fructíferos inmediatamente si éstos se encuentran disponibles. Sin embargo, se les puede encontrar en forma latente en la hojarasca o debajo de los troncos si no hay cuerpos fructíferos disponibles (Aslie, 1984a).

Como el ciclo de vida es muy corto es posible que exista más de una generación por año. Batten (1973; citado por Ashe, 1984a), menciona por ejemplo, que *G. gentilis* Erichson, es bivoltina en Holanda. Sin embargo, es posible que algunas especies de *Gyrophæna* sean multivoltinas, aunque algunas de ellas pueden ser univoltinas obligadas. Sobre este particular, Ashe (1984a) menciona que se desconoce si el número de generaciones está determinado genéticamente, o bien, si se encuentra influenciado por condiciones del medio o por la disponibilidad de los cuerpos fructíferos en determinadas épocas del año. Posiblemente sea lo segundo, sin embargo, se requiere de otros estudios para confirmar una u otra aseveración.

Por otro lado, *Cis fuscipes* Mélié, que habita cuerpos fructíferos de la familia Polyporaceae, presenta un ciclo de vida más largo, alrededor de dos meses, desde huevo hasta adulto (Lawrence, 1967); *Bolitotherus cornutus* (Panzer), que también se encuentra asociado a poliporáceos básicamente anuales, presenta una sólo generación por año (Liles, 1956). En este caso, el ciclo de vida es más largo en comparación con el ciclo de vida de los estafilínidos micetofítonos de "hongos carnosos". La causa radica en que los huéspedes presentan también un período de vida más largo.

Para el caso de *Pallodes*, se conocen muy pocos datos sobre su biología. Es muy probable que presenten un ciclo de vida parecido al de *Gyrophæna*, *Phanerota* y *Oxyporus*, ya que su comportamiento es parecido a estos géneros en cuanto a distribución y abundancia en las diferentes familias de hongos (gráficas 2, 3 y 7).

#### 2.4.- Adaptaciones a nivel de aparato bucal

En la familia Staphylinidae se distinguen dos líneas evolutivas que son estrictamente micófitas, tanto en el estado adulto como en el larvario: Oxyporinae y Gyrophaenina. En ambos casos, se observan modificaciones a nivel de aparato bucal y de los mecanismos de alimentación que les permiten utilizar a los hongos como recurso alimenticio. Sobre este particular, a continuación se analizan por separado las características de los Oxyporinae, Gyrophaenina y Pallodes (Nitidulidae).

##### 2.4.1.- Oxyporinae

Las tres especies de Oxyporus fueron recolectadas en tres familias de hongos: Tricholomataceae, Amanitaceae y Boletaceae (cuadro 2). Los ejemplares se encontraban en el pileo, cavando galerías en el contexto, tubos o láminas. Todas las especies de Oxyporus se encuentran asociadas a macromicetos (Ashe, 1984a; Campbell, 1969, 1974, 1978a; McCabe & Teale, 1981; Newton, 1984; Leschen & Allen, 1988). Por otro lado Newton (1984) menciona que en las larvas y adultos de Oxyporus existe una predigestión oral, similar a la que existe en las larvas y adultos de Paederinae y Staphylininae, subfamilias con las cuales Oxyporus se encuentra muy relacionado.

Asumiendo que las larvas y adultos se alimentan del contexto y que además presentan una predigestión oral, ¿qué características poseen ambos estados que facilitan dicho comportamiento?

##### 2.4.1.a.- Larvas

Las mandíbulas de las larvas de Oxyporus, se encuentran comprimidas en sentido lateral y, en su parte apical, presentan una bicúspide con los márgenes aserrados, y con asperitos sobre la superficie posterior y anterior. El borde ventral -más

desarrollado- se encuentra alineado a manera de cuchillo (Figs. 46, 47), y es el que inicia el corte de la superficie del hongo. Los puntos bífidos ayudan a los márgenes aserrados en este "proceso de corte. Por su parte, los asperitos colaboran en el proceso de maceración, acelerando la acción de la predigestión. Debido a esta actividad los "dientes" del borde aserrado se desgastan considerablemente, sin embargo, son renovados en cada muda (Leschen y Allen, 1988). Así, las enzimas digestivas actúan sobre estas partículas "maceradas" para pasar, posteriormente, hacia la cavidad oral.

#### 2.4.1.b.- Adulto

En el estado adulto se presentan, al menos, dos características que pueden ser interpretadas como adaptaciones a la micofagia y a la predigestión.

i.- Las mandíbulas presentan los bordes cortantes opuestos y en sentido horizontal, formando un plano cortante, que en reposo -cuando se encuentran juntas-, forman un espacio (contenedor) que puede colaborar -aumentando la superficie de contacto- para que actúen las enzimas involucradas en el proceso predigestivo. Cuando las mandíbulas se encuentran abiertas la extensión del clipeo actúa de una manera similar (Leschen y Allen, 1988). En este sentido, se observaron en algunas ocasiones pequeñas masas de téjido fúngico en la cavidad oral a manera de bolo alimenticio, sostenido por las mandíbulas.

ii.- La región pseudomolar encontrada sobre la cara interna, y posterior al borde cortante de las mandíbulas, posee su porción posterior con sedas agrupadas en forma de "cepillo" (Fig. 49). Cuando las mandíbulas se encuentran juntas, el área denticulada colabora macerando el téjido fúngico incrementando,



Fig. 46: Mandíbula de la larva de Oxyperus sp.



Fig. 47: Porción distal de la mandíbula de la larva de Oxyperus sp.



Fig. 48: Mandíbula de los adultos de Oxyperus spp.

por consiguiente, la superficie de contacto de las enzimas digestivas. El cepillo posterior probablemente colabora con el movimiento de las partículas hacia la porción posterior de la cavidad oral (Leschen y Allen, 1988).

#### 2.4.2.- Gyrophaeina

A diferencia de los Oxyporinae, las especies de Gyrophaeina, se alimentan del tejido himental del cuerpo fructífero (Ashe, 1984a, 1986). Así, las adaptaciones de los apéndices tróficos son más evidentes a nivel de las maxilas. Por el contrario, la función de las mandíbulas no es muy clara. Comparando su estructura con la de aquellos aleocárinos no micófagos, no se observan diferencias notables. Sin embargo, parece ser que las mandíbulas se utilizan para remover el alimento y formar el bolo alimenticio, o triturar el alimento.

##### 2.4.2.a.- adultos: maxilas

a) El ápice de la lacinia es truncado y presenta una serie de dientes o espinas. Dicha estructura, Ashe (1984a) la designa "spore brush" o "cepillo para esporas".

b) La cara interna de la lacinia carece de dientes o espinas; en su lugar se presenta una serie de sedas, dispuestas en líneas bien definidas a lo largo de ella (Fig. 39).

c) En el ápice de la galea se encuentran dispuestas cuatro líneas bien definidas de sedas. Además presentan una forma subespatulada.

La parte principal de la maxila que interviene en el cepillado de las esporas es el "cepillo para esporas", de ahí su nombre. Las sedas de la galea, forman una especie de protección sobre el ápice del "cepillo", evitando la pérdida del material removido a partir del himenio (Ashe, 1984a).

#### 2.4.3.- Pallodes sp.

Poco se conoce acerca de los hábitos alimentarios de muchos géneros de Nitidulidae; Pallodes no es la excepción. Parsons (1943) menciona únicamente que Pallodes pallidus (Beauvois) ha sido recolectada en hongos carnosos: Tricholoma terrifa, (Schaeffer ex Fries) Kummer, Lactarius volemus Fries y Collybia platyphylla Quél., sin embargo, no indica si tienen o no preferencia por algún sitio particular del cuerpo fructífero. En la zona de estudio se recolectó a Pallodes spp. en ocho familias de hongos, siendo más abundantes en la familia Tricholomataceae, seguida de Boletaceae (cuadro 2). La mayoría de los ejemplares fueron recolectados en el pileo, en la región del contexto. En ocasiones se les encontró también en las láminas o tubos o en cavidades realizadas en el estípote. También se observó que algunos ejemplares presentaban en la boca un bolo alimenticio sostenido por las mandíbulas al momento de ser recolectados.

Al hacer un estudio de las partes bucales de los adultos, se observó lo siguiente:

##### 2.4.3.a.- Mandíbula

La mandíbula está constituida por tres regiones bien diferenciadas: i) zona incisiva, ii) prosteca y iii) zona molar.

La zona incisiva es muy similar -en cuanto a la estructura de su ápice-, a su correspondiente en las mandíbulas de las larvas de Cyprinus: está constituida por dos cúspides, siendo la ventral más desarrollada, cuyo borde inferior aserrado presenta alrededor de 10 proyecciones (Figs. 50-52). Dichos bordes aserrados y el desarrollo diferencial de las cúspides, son las primeras estructuras que entran en contacto con el téjido fúngico, facilitando el corte del material (básicamente contexto) que

posteriormente será utilizado como alimento.

La prosteca se localiza en su porción media. Está formada por una serie de sedas largas y anchas, con el ápice ligeramente curvado. Dichas sedas se distribuyen en líneas bien definidas. Es posible que esta estructura evite la salida del material recién cortado y que además lo dirija hacia la parte posterior de la boca.

Por último, en la base de la mandíbula se puede reconocer una zona molar, casi del mismo largo que la prosteca. Esta región macera el tejido fúngico previamente cortado por el ápice de la mandíbula.

#### 2.4.3.b.- Maxila

La maxila presenta sólo la lacinia, encontrándose cubierta, en su mayor parte, por una gran cantidad de sedas cuya forma es similar a las sedas de la prosteca (Fig. 49). Las sedas de la maxila posiblemente colaboren con las sedas de la prosteca evitando la salida del material fúngico de la cavidad oral. Por otro lado, el cuarto artejo del palpo maxilar, que es aproximadamente del mismo tamaño que el segundo y tercero combinados, presenta sedas tricóides en su ápice. A los lados se reconocen varias sedas (aproximadamente 12), arregladas en una línea bien definida, que se inicia en su base y alcanza más o menos la mitad del artejo. Se desconoce cuál es la función que desempeñan dichas estructuras.

La estructura de los apéndices tróficos particularmente, las mandíbulas, es muy parecida a la estructura de las mandíbulas de *Oxyopus*, siendo una combinación de las mandíbulas de las larvas y adultos de este último. La razón de dicho parecido se puede explicar porque ambos consumen básicamente el contexto del cuerpo



Fig. 49: Maxila de los adultos de Pallodes sp.



Fi-. 50: Mandíbula de los adultos de Pallodes sp.



Fig. 51: Detalle de la zona apical de la mandíbula de los adultos de Pallodes sp.



Fig. 52: Detalle de la zona molar de la mandíbula de los adultos de Pallodes sp.

fructífero. a diferencia de los Gyrophaenina que se alimentan básicamente del himenio.

La presencia del "bolo alimenticio" observado en algunas ocasiones, y el parecido de los apéndices tróficos sugiere que en Pallodes también se presenta una predigestión oral.

Para finalizar, en los trabajos de Lawrence (1977), Lawrence y Newton (1980), y Wheeler (1984), se pueden encontrar adaptaciones a nivel de aparato bucal de otros coleópteros micófagos.

Comentarios: Las modificaciones del aparato bucal de las larvas y adultos de Coleoptera, al igual que el ciclo de vida bastante corto, juegan un papel esencial para los hábitos alimentarios de dichos insectos. Otros aspectos, por ejemplo, la selección del cuerpo fructífero o colonización, agregación o distribución espacial de los mismos, hasta la fecha no han sido estudiados en detalle, sin embargo, es evidente que también juegan un papel relevante en la interacción coleóptero-hongo.

3.- CLASIFICACION DE LOS COLEOPTEROS MICETOCOLOS RECOLECTADOS  
EN LA SIERRA DE TAXCO, GUERRERO, MEXICO.

FAMILIA CARABIDAE

El único ejemplar perteneciente a esta familia de coleópteros se encontraba asociado a *Russula* sp. a nivel del estípite, en cuya base se distinguía una cavidad que parecía actuar como un resguardo para este coleóptero. Por esta razón, se considera que *Carabus* sp. es una especie micetoxena, lo que coincide con lo propuesto por Benick (1952) y Graves (1960), al considerar que los carábidos son más bien de hábitos depredadores más que organismos micófagos.

FAMILIA HYDROPHILIDAE

Los ejemplares de la zona de estudio pertenecientes a esta familia fueron recolectados en el interior del tejido fúngico de hongos secos y hongos en descomposición, pertenecientes a las familias Tricholomataceae, Cortinariaceae y Boletaceae. Por otro lado, al revisar cladodios fermentados de *Opuntia* sp. en San Juan Teotihuacán, se tuvo la oportunidad de reafirmar el hecho de que los coleópteros del género *Dactylosternum* muestran cierta preferencia por materia orgánica en descomposición, razón por la cual se considera que esta especie es micetoxena. Por último, Benick (1952) y Weiss y West (1920), mencionan a varios Sphaeridiinae asociadas a 11 especies de macromicetos, la mayoría de ellos pertenecientes a la familia Polyporaceae lo cual difiere con los datos arriba mencionados.

FAMILIA LEIODIDAE

Se recolectó un sólo ejemplar de *Anisotoma* sp. asociado a *Ganoderma applanatum* sobre la superficie dorsal del cuerpo

fructífero. Wheeler (1979, 1984) indica que *Anisotoma* es un género estrictamente micófago, sólo que presenta una marcada preferencia por los basidiomas de Myxomycetes. Con base a lo anterior, se considera que *Anisotoma* sp. es micetobionte.

#### FAMILIA SCAPHIDIIDAE

En la zona de estudio se recolectaron tres especies de Scaphidiidae pertenecientes a géneros distintos: *Baeocera*, *Scaphisoma* y *Scaphidium*. Los ejemplares de *Scaphisoma* sp. y *Baeocera* sp. se encontraron asociados a *Tricholoma* sp. y *Pleurotus ostreatus* respectivamente. *Scaphidium* sp. estuvo mejor representado tanto en número de individuos como en el número de familias de macromicetos sobre los cuales se recolectaron: Amanitaceae, Tricholomataceae, Cortinariaceae y Boletaceae. Todos los individuos se encontraban asociados al himenio de los cuerpos fructíferos. Se considera que *Scaphidium* sp. y *Baeocera* sp. son especies micetobiontes, aunque para el caso de *Baeocera* spp. Lawrence y Newton (1980) y Blackwell (1984) mencionan que se encuentran asociados a Myxomycetes. *Scaphisoma* sp. queda agrupada bajo la categoría de especie micetoxena debido a su baja abundancia y al hecho de que con frecuencia se les encuentra en sitios diferentes por ejemplo, troncos en descomposición y hojarasca ricos en micelio, pero sin evidencia de esporóforos (Ashe, 1984b; Newton, 1984).

Es necesario aclarar que el hecho de que los coleópteros o cualquier animal sea micófago, no necesariamente tiene que pertenecer a una u otra de las categorías para los organismos micetócolos ya que esta clasificación se refiere exclusivamente a los habitantes de los cuerpos fructíferos y no a aquellos que se alimentan de micelio.

## FAMILIA STAPHYLINIDAE

### Belonochus rufipennis

Los ejemplares recolectados se encontraron en cuerpos fructíferos pertenecientes a cuatro familias (tabla 1, cuadro 1). Los hongos se encontraban en estado de descomposición y además coexistían muchas larvas de dípteros. Debido a la presencia de presas potenciales en el mismo cuerpo fructífero y a los hábitos depredadores sugeridos para las especies de *Belonochus* (Huacuja, 1982) y otros géneros de estafilininos (Newton, 1984) se considera que *B. rufipennis* es una especie micetófila.

### Oxyporus spp.

Por lo expuesto en el apartado de "Adaptaciones a la Micofagia", *O. guerreroanus*, *O. lawrencei* y *O. mexicanus*, quedan agrupados dentro de la categoría de micetobiontes.

### Sepedophilus coronadensis

*S. coronadensis* fue recolectada en hongos pertenecientes a cuatro familias (tabla 1, cuadro 2) asociados a las láminas de los cuerpos fructíferos. Poco se sabe sobre la biología de esta especie y pocos son los datos de campo que se obtuvieron, sin embargo, consideramos que *S. coronadensis* puede ser una especie micetoxena ya que fue recolectada en hongos de diversas familias y además, Campbell (1976) recolectó algunos individuos de esta especie en hojarasca. Otros autores, entre ellos Hammond (1973; citado por Campbell, 1976) menciona que las especies pertenecientes a este género son en su mayoría micófagas, aclarando que muchos adultos han sido colectados en hábitats ricos en micelio, v. gr. madera en descomposición, debajo de corteza, entre otros. Recordando que los micetoxenos muestran preferencia por otros hábitats y que el hecho de que sean

micófagos no implica necesariamente que sean micetócolos, se reafirma el hecho de que *S. coronadensis* es una especie micetoxena.

#### *Lordithon consors*

Los ejemplares fueron recolectados sobre hongos pertenecientes a dos familias: Tricholomataceae y Boletaceae. Se conoce muy poco acerca de la biología de las especies de este género, sin embargo, tomando en cuenta la información mencionada en la descripción en el sentido de que son especies depredadoras, se considera que *L. consors* es una especie micetófila.

#### *Gyrophaena* spp.

Este género se encuentra muy bien representado en los hongos (cuadro 2) y además presentan adaptaciones a nivel del aparato bucal que les permiten utilizar a los cuerpos fructíferos como recurso alimenticio razón por la cual, se asume que los *Gyrophaena* spp. son micetobiontes, lo cual coincide con lo propuesto por Ashe (1984a).

### FAMILIA NITIDULIDAE

#### *Pallodes* spp.

Como fue discutido en el apartado de "Adaptaciones a la Micofagia", y por presentar un comportamiento similar *Gyrophaena* spp en cuanto a su distribución en los huéspedes (gráfica 7), se considera que *Pallodes* spp. es un género micetobionte. Parsons (1943) menciona a *P. pallidus* asociado a *Tricholoma terrifa* (Schaeffer ex Fries) Kummer, *Lactarius volemus* Fries, y *Collybia platyphylla* Quélet., Moennich (1939) a *P. silaceus* asociado a *Lactarius volemus*. En esta ocasión *Pallodes* spp. fue recolectado en 3 familias de hongos.

### Stelidota sp

Los ejemplares pertenecientes a este género fueron recolectados en tres familias de hongos: Amanitaceae, Russulaceae y Tricholomataceae, asociados a las láminas de los cuerpos fructíferos. Es posible que al igual que *Pallodes* spp., esta especie sea micetobionte, sin embargo no se tienen argumentos sólidos para justificar esta posición, razón por la cual se ubican entre micetófilos y micetobiontes. Benick (1952) y Weiss y West (1921), registran algunas especies de este género asociadas a Basidiomycetes, sin embargo, no indican la relación que se establece entre los coleópteros y los cuerpos fructíferos.

### Meligethinae sp

Para el caso de esta especie, sólo fue recolectado un ejemplar asociado a *Lycoperdon* sp., siendo el único caso de coleópteros asociados a este tipo de hongos. Posiblemente tenga preferencia por estos cuerpos fructíferos, lamentablemente el número de fructificaciones que se recolectaron fue también bastante reducido, razón por la cual es difícil ubicar a esta especie dentro de alguna de las categorías para la fauna micetócola.

### FAMILIA EROTYLIDAE

Sólo fue recolectado un individuo perteneciente a la especie *Triplax flavicollis* asociado a *Russula* sp. Su frecuencia y abundancia en los cuerpos fructíferos fue muy baja en comparación con la de otros coleópteros micetócolos de la Sierra de Taxco, sin embargo por el hecho de presentar la estructura del aparato bucal muy parecido al aparato bucal de *Pallodes* sp. se considera que esta especie es micetobionte, lo cual coincide con las observaciones realizadas por varios autores para varias especies

de coleópteros de esta familia ( v. gr. Benick 1952; Graves, 1965; Moennich 1939; Weiss, 1920; Weiss y West 1921).

#### FAMILIA COCCINELIDAE

Se recolectaron dos ejemplares del género *Lindorus* asociados a hongos de la familia Russulaceae coexistiendo con varias larvas de dípteros Muscidae y Drosophilidae. Las larvas de dípteros eran transportadas por hormigas del género *Tetramorium* Mayr. Aunque este comportamiento no fue observado en estos coleópteros, es muy posible que *Lindorus* se comporte de la misma manera que las hormigas, razón por la cual podría ser considerado como micetófilo. A pesar de que la mayoría de las especies pertenecientes a esta familia son fitófagas, existen algunas especies que son carnívoras (Morón y Terrón, 1988). *Lindorus* sp. puede ser un ejemplo con este hábito alimentario.

#### FAMILIA MYCETOPHAGIDAE

Los ejemplares pertenecientes a esta familia fueron recolectados en hongos pertenecientes a dos familias: Hygrophoraceae y Boletaceae con una distribución más o menos equitativa (5 individuos en la primera y 3 en la segunda) y restringidos exclusivamente al tejido himenial. Se considera que *M. aff. pluriguttatus* es una especie micetobionte, lo cual es reforzado con las observaciones realizadas por Benick (1952), Graves (1960), Matthewman y Pielou (1971), Minch (1952) y Moennich (1939).

#### FAMILIA CIIDAE

Sólo fue recolectado un ejemplar perteneciente al género *Cis*, asociado a *G. applanatum*. Los cuerpos fructíferos donde fueron recolectados pertenecían al estado II y III de los propuestos por Graves (1960). Lawrence (1973) menciona que los cíidos muestran

una fuerte preferencia por los cuerpos fructíferos de la familia Polyporaceae básicamente de los estados IV y V, por la cual se asume que el número de individuos recolectados en la zona de estudio fue bastante reducido debido a que los cuerpos fructíferos pertenecían a estados inmaduros o bien se encontraban en la fase de liberación de esporas. Considerando este hecho y lo propuesto por Lawrence (1973) y Graves (1960) se asume que *Cis* sp. es una especie micetobionte.

#### FAMILIA MELANDRYIIDAE

Se recolectó sólo un individuo perteneciente a *Eupisenus* sp. asociado a *Hygrophorus* sp.. Se carece de argumentos sólidos para ubicar a este género dentro de una u otra categoría de la fauna micetócola, sin embargo varios autores, entre ellos Graves (1960), Minch (1952) entre otros, mencionan a varias especies de Melandryiidae asociadas a macromicetos. Es posible que esta especie sea micetobionte o micetófila aunque posteriores observaciones definirán mejor su ubicación.

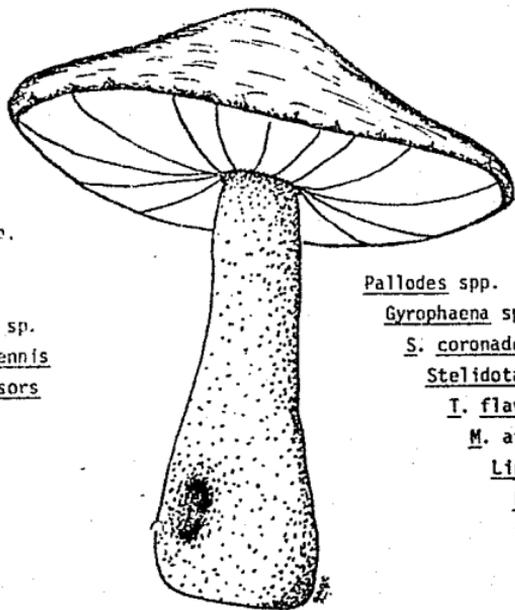
Comentarios: De los 19 géneros considerados, la mayoría (47.36%) quedan agrupados dentro de la categoría de micetobiontes. En segundo lugar quedan representados los micetoxenos (21.05%) y en tercer lugar los micetófilos (10.52%) (Cuadro 3).<sup>7</sup> Cuatro géneros quedan agrupados en una u otra categoría, ya que no es muy clara su posición dentro del esquema de clasificación, al menos por los datos con los que hasta este momento se tienen. Esta situación es el reflejo de la falta de información sobre la biología de los géneros considerados.

<sup>7</sup> El porcentaje no suma 100% por los géneros que no se ubicaron dentro de una u otra categoría.

CUADRO 3.- Clasificación de los coleópteros micetócclos de la Sierra de Taxco, Guerrero, México.

MICETOXENCS	MICETOFILOS	MICETOBIONTES
Carabus sp.	B. rufipennis	Anisotoma sp.
Dactylosternum sp.	L. consors	Scaphidium sp.
Scaphisoma sp.	Lindorus sp.?	Baeocera sp.
S. coronadensis		Oxyporus spp.
		Gyrophana spp.
		Pallodes spp.
		Stelidota sp.
Meligethinae sp.		T. flavicollis
		H. aff.
		pluriguttatus
		Cis sp.
		Eupisenus sp.

Oxyporus spp.  
Pallodes spp.  
Scaphidium sp.



Dactylosternum sp.  
Scaphidium sp.  
Baeocera sp.  
Scaphisoma sp.  
B. rufipennis  
L. consors

Pallodes spp.  
Gyrophaena spp.  
S. coronadensis  
Stelidota sp.  
I. flavicollis  
M. aff. pluriguttatus  
Lindorus sp.  
Eupisenus sp.

Carabus sp.  
Pallodes spp.  
Gyrophaena spp.

Fig. 52: Ubicación de los coleópteros en los cuerpos fructíferos de "hongos carnosos".

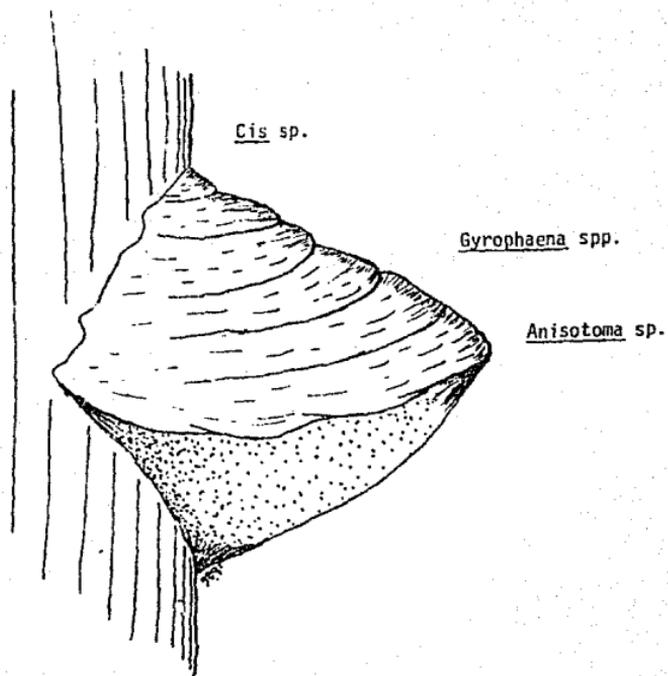


Fig. 54: Ubicación de los coleópteros en los cuerpos fructíferos de Polyporaceae.

#### 4.- BIORRELACIONES ENTRE LOS COLEOPTEROS, LOS HONGOS Y LA FAUNA ACOMPAÑANTE.

En relación con las familias de coleópteros recolectados, la fauna acompañante y los hongos, se pueden reconocer dos tipos básicos de relaciones simbióticas: depredación y descomposición o saprófagia. Sobre este particular, lo que a continuación se menciona, son comentarios preliminares, basados en las observaciones realizadas in vivo y la información disponible sobre la biología de los taxa considerados. En algunos casos, la relación que guardan con otras especies no es muy clara, razón por la cual se excluyen en este apartado.

##### 4.1.- Depredación.

En general, la depredación es el consumo de un organismo, la presa, por otro, el depredador. Cuando el depredador ataca a su presa, ésta se encuentra con vida (Begon, et al. 1986). Este concepto por sí solo es bastante amplio. Sin embargo, Thompson (1982; citado por Begon, et al. loc. cit.) propone varios tipos de depredación que dependen del criterio que se tome en cuenta, ya sea i) taxonómico o ii) funcional.

Tomando como base la clasificación funcional, Thompson reconoce cuatro categorías de depredadores (depredadores verdaderos, ferrajeros, parasitoides y parásitos) de las cuales tres se encuentran ejemplificadas con la fauna micetócola de la Sierra de Taxco, Guerrero, México.

a) Depredadores verdaderos - Son aquellos organismos que matan a su presa por lo general después de haberla atacado. Estos depredadores pueden atacar varias presas a lo largo de su

existencia. Dentro de esta categoría, pueden quedar incluidos los siguientes artrópodos micetócolos: Orden Araneae, Pseudoescorpionida, Clase Chilopoda, Familia Formicidae, y los coleópteros *B. rufipennis* y *L. consors*.

Para el caso de las arañas, pseudoescorpiones y ciempiés, no fue posible detectar a sus presas, sin embargo, para el caso de este último (ciempiés), es muy posible que se alimente de larvas de dípteros, ya que se le recolectó en las galerías que estas últimas habían realizado en el contexto del pileo. En general, los depredadores verdaderos, recurren al hongo por la fauna que en ellos habitan, mas que por el hongo mismo. Así, este tipo de depredadores son especies micetófilas. Posiblemente algunos ácaros Mesostigmata pertenezcan a esta categoría ya que para muchos de ellos, los colémbolos forman parte de su dieta. Algunas arañas también se alimentan de colémbolos.

b) Forrageros. - Se dice que son forrajeros ("grazers") aquellos animales que consumen sólo parte de su presa. El efecto que tienen sobre la misma, es muy variable, pero por lo general es dañina. Los forrajeros tienen también la capacidad de atacar a varias presas durante su ciclo de vida.

Dentro de esta categoría, podemos mencionar a los coleópteros micetobiontes que depredan al cuerpo fructífero desde el inicio de la fructificación hasta la liberación de esporas, v. gr. *Oxyporus* spp., *Gyrophana* spp., *Pallodes* spp., y *Scaphidium* sp.. Además de los coleópteros arriba mencionados, quedan incluidos también los colémbolos, los dípteros Mycetophilidae, Phoridae y Drosophilidae, en cuyo estado larvario su actividad en el cuerpo

fructífero es muy importante debido a que en muchas ocasiones se les encuentra en grandes cantidades y, en consecuencia, aceleran la descomposición del cuerpo fructífero. Es muy posible que exista competencia por el recurso alimenticio entre los coleópteros, dípteros y colémbolos, sin embargo este aspecto no puede ser analizado con la información hasta el momento disponible.

Por otro lado, entre los colémbolos y los hongos existe la posibilidad, de que esta relación de depredación, sea en realidad una simbiosis mutualista: por un lado, los colémbolos obtienen alimento y por el otro, diseminan las esporas de los hongos de los cuales se alimentan. La capacidad para diseminar las esporas de los cuerpos fructíferos por los colémbolos ha sido comprobada para varias especies, razón por la cual, no es fácil descartar esta idea. Además, en algunas ocasiones se tuvo la oportunidad de observar las esporas de los hongos en el tracto digestivo de algunos ejemplares del género *Ceratophysella*.

c) Parasitoides. - Los parasitoides, son aquellos insectos cuya hembra oviposita sobre otros insectos u artrópodos por lo general preadultos. La larva parasitoide crece por lo general en el interior de su huésped. Este depredador mata a su presa por completo poco antes o durante la etapa pupal. La mayoría de los insectos parasitoides pertenecen al orden Hymenoptera.

A pesar de no fue observado in vivo, las familias Braconidae y Diapriidae ejemplifican muy bien a estos depredadores ya que por lo general ovipositan sobre larvas de Díptera (Arnett, 1985). Los parasitoides, al igual que los depredadores verdaderos son organismos micetófilos.

## 2.- SAPROFAGIA O DESCOMPOSICION

Son saprófagos aquellos organismos que se alimentan de materia orgánica en descomposición.

Dentro de esta categoría quedarían agrupados los coleópteros pertenecientes al género *Dactylosternum* sp., la Clase Diplopoda y las larvas de dípteros de la familia Muscidae. Generalmente se las recolectó en los cuerpos fructíferos que se encontraban en grado avanzado de descomposición.

Comentarios: De las biorrelaciones que se pueden reconocer entre la fauna asociada y los cuerpos fructíferos, la depredación es la mejor representada. El forrajeo es una relación que depende directamente del cuerpo fructífero ya que implica el uso potencial del cuerpo fructífero. Por otro lado, la depredación verdadera y el parasitoidismo están en función de las presas potenciales que habitan en los mismos. Por lo general dichas presas son especies que dependen directamente del basidioma. Así, las relaciones tróficas quedan establecidas entre:

Micetófilos       $\longleftrightarrow$       Micetobiontes  
(depredadores verdaderos)      (forrajeros)



### VIII. CONCLUSIONES

1.- Se registra por primera vez para México a *Sepedophilus coronadensis* Campbell. Esta especie sólo se había recolectado en las montañas de Santa Rita y Huachuca, al sureste de Arizona, Estados Unidos.

2.- Se registran por primera vez para el Estado de Guerrero a *Belonochus rufipennis* (Fab.) y *Lordithon consors* Campbell. *B. rufipennis* ha sido registrada para México en Jalapa, Oaxaca, Teapa, Capulápan y Playa Vicente (Sharp, 1865). *L. consors* sólo se había recolectado en San Luis Potosí y Querétaro (Campbell, 1982).

3.- Para México se han registrado seis especies de *Oxyporus*, de las cuales cuatro han sido registradas para el Estado de Guerrero, constituyendo el 66.6% de la diversidad nacional conocida para este género.

4.- Se registran por primera vez a los huéspedes de *S. coronadensis* (*Amanita rubescens*, *Tylophilus* sp., *Ganoderma applanatum*, y *Cortinarius* sp.) y de *L. consors* (*Armillariella mellea* y *Tylophilus* sp.). Previo a este trabajo ambas especies se habían recolectado en hojarasca, y en "hongos laminados" y hojarasca, respectivamente (Campbell, 1976 y 1982).

5.- La mayoría de los coleópteros micetócolos fueron recolectados durante la época de mayor precipitación pluvial, coincidiendo con la mayor diversidad y abundancia de cuerpos fructíferos de Basidiomycetes.

6.- Las familias de hongos con mayor número de individuos y géneros de coleópteros fueron: Tricholomataceae, Boletaceae,

Russulaceae, Cortinariaceae y Amanitaceae. Para la zona de estudio, Cifuentes, et al. (1986, 1987), mencionan que dichas familias se encuentran muy bien representadas, tanto en diversidad como en número de fructificaciones, lo cual sugiere, en parte, que la presencia de los coleópteros en los cuerpos fructíferos puede estar relacionada con la abundancia de los mismos.

7.- La distribución de los coleópteros en los taxa de hongos es muy irregular, por ejemplo *Oxyporus lawrencei* se recolectó en hongos pertenecientes a una sola familia: Boletaceae. Por otro lado, *Pallodes* se recolectó en ocho familias.

8.- El número de ejemplares y de géneros de coleópteros recolectados en los basidiomas es también irregular; por ejemplo, en la familia Lycoperdaceae sólo fue recolectado un ejemplar de la subfamilia Meligethinae. Por otro lado, en la familia Tricholomataceae fueron recolectados 12 géneros con un total de 389 ejemplares lo cual equivale al 56.29% del total de coleópteros recolectados.

9.- Sobre *Oudemansiella platyphylla* (Tricholomataceae) se recolectaron 262 ejemplares (37.91%) entre *Gyrophaena* y *Pallodes* del total de coleópteros obtenidos.

10.- Considerando los valores del Índice de Shannon-Wiever, la familia Tricholomataceae presenta el valor más bajo:  $H=0.32$ . En este sentido, los valores de los índices de diversidad tienden a ser bajos cuando determinados géneros de coleópteros son frecuentes y abundantes en algún grupo particular de hongos. *Gyrophaena* y *Pallodes* muestran dicho comportamiento. En segundo lugar se encuentra Russulaceae ( $H=0.40$ ) y en tercero Cortinariaceae ( $H=0.44$ ).

11.- La distribución de *Gyrophæna* y *Pallodes* en sus huéspedes fue muy similar, incluso se encontraron varios individuos de ambos géneros en el mismo cuerpo fructífero. Dicho comportamiento se explica a través de la explotación diferencial del recurso: *Gyrophæna* se alimenta básicamente del himenio y *Pallodes* básicamente del contexto.

12.- El ciclo de vida de las especies micetobiontes cuyos huéspedes son cuerpos fructíferos "carnosos", tiende a ser bastante corto, en comparación con el de aquellos coleópteros que tienen otros hábitos alimentarios y los que habitan en hongos leñosos.

13.- Con base en el análisis del aparato bucal de los adultos de *Pallodes* realizado en este trabajo, se observa que muestra semejanzas con el de *Oxyporus* en su estado larvario como adulto. Esto se debe a los mismos hábitos alimentarios. Ambos se alimentan básicamente del contexto.

14.- Las ornamentaciones de la zona incisiva de las mandíbulas de *Pallodes* y *Oxyporus* son la porción encargada de cortar el tejido fúngico.

15.- La mayoría de los coleópteros recolectados quedan agrupados dentro de la categoría de micetobiontes, seguidos por los micetoxenos. Los micetófilos se encuentran representados por *B. rufipennis*, *L. consors* y *Lindorus* sp..

16.- Los coleópteros micetófilos (*B. rufipennis*, *L. consors*, y *Lindorus* sp. ), recurren al cuerpo fructífero para alimentarse de larvas de dípteros, principalmente de las familias Muscidae, Drosophilidae y Phoridae.

17.- Los cuerpos fructíferos de Basidiomycetes juegan un papel esencial en los ecosistemas, no sólo por ser importantes agentes desintegradores de materia orgánica, sino también por el alimento que proporcionan a una gran diversidad de animales, incluidos entre ellos, una gran variedad de coleópteros.

## IX. SUGERENCIAS

A continuación se mencionan algunas sugerencias que pueden ser tomadas en cuenta para la realización de varios estudios con la entomofauna micetócola de México.

1.- Desarrollar trabajos taxonómicos básicos con la entomofauna micetócola de México, con la finalidad de facilitar otro tipo de estudios, v. gr. ecológicos, biogeográficos, entre otros. Además, estos estudios formarían, en forma paralela, colecciones que facilitarían la determinación de la fauna de diferentes regiones del país.

2.- Realizar estudios sobre la fauna asociada a macromicetos por regiones fisiográficas por ejemplo, Sierras, Depresiones, Altiplanos, entre otros y, también considerando los diferentes tipos de vegetación. Pueden considerarse por ejemplo, la zona de los Tuxtlas, Veracruz; la zona del Macizo Popocatepetl-Iztaccihuatl, la zona del Nevado de Toluca o bien, la zona del Derrame del Chichinautzin. En general, cualquier región de nuestro país es interesante en este sentido, ya que este es el primer trabajo que se realiza con la entomofauna micetócola de una región de México.

3.- Tratar de obtener los adultos a partir de las larvas que se colecten en los cuerpos fructíferos. Se desconocen las características de las larvas y pupas de muchas especies micetócolas y, en muchos casos, las descripciones de las larvas no corresponden con la especie en su estado adulto.

4.- Comparar la estructura del aparato bucal de varias especies de coleópteros micetobiontes cuya preferencia por algún tipo de hongo sea conocida, con la finalidad de reconocer las

adaptaciones para cada hábito particular; sea contexto, himenio, hongos carnosos, poliporáceos, etc.. De preferencia que dichos estudios se realicen con larvas y adultos. Estas investigaciones reforzarán la ubicación de un determinado taxa dentro de una u otra categoría de la fauna micetócola.

5.- Definir diferentes estados de maduración de los cuerpos fructíferos con la finalidad de establecer la sucesión de la fauna micetócola para las diferentes familias de hongos Basidiomycetes.

## X. LITERATURA CITADA

- ACOSTA, S. y G. Guzmán. 1984. Los hongos conocidos en el Estado de Zacatecas. Bol. Soc. Mex. Mic., (19): 125-158.
- ARNETT, R.H. 1973. The Beetles of the United States (A Manual for Identification). The American Entomological Institute, USA. 1,112 pp.
- . 1985. American Insects: A Handbook of the Insects of America North of Mexico. Van Nostrand Reinhold, Nueva York. 850 pp.
- ASHE, J.S. 1984a. Generic revision of the Subtribe Gyrophaenina (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae) with a review of the described subgenera and major features of evolution. Quaest. Ent., 20(3): 129-349.
- . 1984b. Description of the larva and pupa of *Scaphisoma terminata* Melsh. and the larva of *Scaphium castanipes* Kirby with notes on their natural history (Coleoptera: Scaphidiidae). Coleopt. Bull., 38(4): 361-373.
- . 1986. Structural features and phylogenetic relationships among larvae of genera of Gyrophaenina Staphylinids (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae). Fieldiana: Zoology. New Ser., (30): 1-60.
- BATRA, L.R. 1966. Ambrosia fungi: extent of specificity to ambrosia beetles. Science. 153: 193-195.
- and S.W.T. Batra. 1979. Termite fungus mutualism. In: Batra, L.R. (ed.) Insect-Fungus Symbiosis: Nutrition, Mutualism and Commensalism. Allanheld, Osmun, Montclair, Nueva Jersey. pp. 117-163.

- BATRA, S.W.T. y L.R. Batra. 1967. Los Jardines de hongos de los Insectos. En: Wilson, E.O. (Pref. e Intr.). 1978. Ecología, Evolución y Biología de Poblaciones. Ediciones Omega, Barcelona. pp. 171-178.
- BEGON, M., J.L. Harper and C.R. Townsend. 1986. Ecology: Individuals, Populations and Communities. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 876 pp.
- BENICK, L. 1952. Pilzkäfer und Käferpilze. Ökologische und Statistische Untersuchungen. Acta. Zool. Fennica., 70: 1-250.
- BLACKWELDER, R.E. 1936. Morphology of the Coleopterous family Staphylinidae. Smithsonian Misc. Coll., 94(13): 1-120.
- , 1943. Monograph of the West Indian Beetles of the family Staphylinidae. Smithsonian Inst. U.S. Nat. Mus., 182: 1-558.
- , 1944. Checklist of the Coleopterous Insects of México, Central America, The West Indies and South America. Part I. Bull. U.S. Nat. Mus., (185): 100-168.
- BLACKWELL, M. 1984. Myxomycetes and their arthropod associates. In: Wheeler, Q. and M. Blackwell. (eds.) Fungus-Insect Relationships. Perspectives in Ecology and Evolution. Columbia University Press, Nueva York. pp. 67-90.
- BOLD, H.C., C.J. Alexopoulos and T. Delevoryas. 1980. Morphology of Plants and Fungi. Harper & Row, Nueva York. 819 pp.
- BORROR, D.J., D.M. DeLong, and C.A. Triplehorn. 1976. An Introduction to the Study of Insects. Holt, Rinehart, Winston, Nueva York. 852pp.
- BRUNS, T.D. 1984. Insects mycophagy in the boletales. In: Wheeler, Q. and M. Blackwell (eds.) op. cit. pp. 91-129.

- CAMPBELL, J.M. 1956. New World Micropeplinae. Can. Ent., 100(3):  
225-267.
- , 1969. A revision of the New World Oxyporinae  
(Coleoptera: Staphylinidae). Can. Ent., 101: 225-268.
- , 1974. A new species of Oxyporus elegans LeC.  
Colepts. Bull., 29(3): 155-157.
- , 1976. A revision of the genus Sepedophilus Gistel  
(Coleoptera: Staphylinidae) of America North of Mexico. Mem.  
Ent. Soc. Can., (99): 1-89.
- , 1978a. New species of Oxyporus (Coleoptera:  
Staphylinidae) from North America. Can. Ent. 110: 805-813.
- , 1978b. A revision of the North American Omaliinae  
(Coleoptera: Staphylinidae). 2. The Tribe Coryphiini. Mem.  
Ent. Soc. Can., 106: 21-67.
- , 1979. Coleoptera. In: Danks, H.V. (ed.). Canada  
and its Insects Fauna. Mem. Ent. Soc. Can., (108): 357-386.
- , 1980. A Revision of the genus Carphacis Dez Gozis  
(Coleoptera: Staphylinidae) of North America. Can. Ent., 112:  
935-953.
- , 1982. A Revision of the Genus Lordithon Thomson  
of North and Central America (Coleoptera: Staphylinidae). Mem.  
Ent. Soc. Can., (119): 1-116.
- , in press. A New Species of Oxyporus (Coleoptera:  
Staphylinidae) and rediscovery of O. ilohri from Guatemala.  
Coleopt. Bull..
- CASEY, T.L. 1893. Synopsis of Scaphidiidae. Ann. N.Y. Acad. Sci.,  
7: 510-533.
- , 1900. Synopsis of Scaphidiidae. Jour. N.Y. Ent. Soc.,  
8: 51-60.

- CIFUENTES, B.J., M. Villegas y L. Pérez-Ramírez. 1986. Distribución, Ecología e Importancia de los Hongos en la Sierra de Taxco, Guerrero. *Biología de Campo*. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 34 pp.
- 1987. Distribución, Ecología e Importancia de los Hongos de la Sierra de Taxco, Guerrero (Parte II). *Biología de Campo*, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 83 pp.
- DALY, H.V., J.T. Doyen, and P.R. Ehrlich. 1980. *Introduction to Insect Biology and Diversity*. International Student Edition, McGraw-Hill International Book Co., Tokio. 564 pp.
- DILLON, E.S. and L.S. Dillon. 1972. *A Manual of Common Beetles of Eastern North America*. Vol. I. Dover Publications, Nueva York. 434 pp.
- DONISTHORPE, H. 1935. The British Fungicolous Coleoptera. *Ent. Mon. Mag.*, 71: 21-31.
- GARCÍA, E. 1981. *Modificaciones al Sistema de Clasificación de Koeppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. Editado por el autor, México. 252 pp.
- GRAVES, R.C. 1960. Ecological observations on the insects and other inhabitants of woody shelf fungi (Basidiomycetes: Polyporaceae) in the Chicago area. *An. Ent. Soc. Amer.*, 53: 61-78.
- 1985. Observations on the ecology, behavior and life cycle of the fungus-feeding beetle, *Cypherotylus californicus*, with a description of the pupa (Coleoptera: Erotylidae). *Coléopt. Bull.*, 19: 117-122.
- GUEZMAN, G. 1987. *Identificación de los Hongos Comestibles, Venenosos y Alucinantes*. Limusa, México. 452 pp.

- HALFFTER, G. 1961. Alfredo Barrera. Folia Entomol. Mex., (49): 7-14.
- HAIR, J.D. 1987. Medidas de la diversidad ecológica. En: Wildlife Society. Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre. RRT, USA. pp. 283-289.
- HATCH, M.H. 1957. The Beetles of the Pacific Northwest. Part III. Staphyliniformia. University of Washington Press, Seattle. 384 pp.
- , 1965. The Beetles of the Pacific Northwest. Part IV. Macroductyles, Palpicornes, and Heteromera. University of Washington Press, Seattle. 268 pp.
- HUACUJA, Z.A.H. 1982. Análisis de la Fauna de Coleópteros Staphylinidae Saprófilos de Zacualtipán, Hidalgo. Tesis Profesional. UNAM, Facultad de Ciencias, México. 147 pp.
- KLIMASZEWSKI, J. 1979. A Revision of the Gymnusini and Deinopsini of the World (Coleoptera: Staphylinidae, Aleocharinae). Monograph No 25. Agriculture Canada, Ottawa. 169 pp.
- KOK, L.T. 1978. Lipids of Ambrosia fungi and the life of mutualistic beetles. In: Batra, L.R. (ed.). op. cit. pp. 33-52.
- LAWRENCE, J.F. 1967. Biology of the parthenogenetic fungus beetle *Cis fuscipes* Mellis (Coleoptera: Ciidae). *Breviora.*, (258): 1-14.
- , 1971. Revision of the North American Ciidae (Coleoptera). *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 142(5): 419-522.
- , 1973. Host preference in ciid beetles (Coleoptera: Ciidae) inhabiting the fruiting bodies of Basidiomycetes in North America. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 145(3): 163-212.

- . 1977. Extraordinary images show how beetles have adapted to live off plants, and each other. Horticulture., December 1977: 8-13.
- and A.F. Newton. 1980. Coleoptera associated with the fruiting bodies of slime molds (Myxomycetes). Coleopt. Bull., 34: 129-143.
- . 1982. Evolution and Classification of Beetles. Ann. Rev. Ecol. Syst., 13: 261-290.
- LESCHEN, R.A.B. and R.T. Allen. 1988. Immature stages, life histories and feeding mechanisms of three *Oxyporus* spp. Coleopt. Bull., 42(4): 321-333.
- LILES, M. 1956. A study of the life history of the forked fungus beetles, *Bolitotherus cornutus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae). Ohio J. Sci., 56: 329-337.
- LINCOFF, G.H. 1983. The Audubon Society Field Guide to North American Mushrooms. Alfred A. Knopf, Nueva York. 926 pp.
- MARTIN, J.E.H. (Comp.). 1977. Collecting, Preparing, and Preserving Insects, Mites, and Spiders. The insects and Arachnids of Canada, Part 1. Agriculture Canada, Ottawa. 182 pp.
- MATTHEWMAN, W.G. and D.P. Pielou. 1971. Arthropods inhabiting the sporophores of *Fomes fomentarius* (Polyporaceae) in Gatineau Park, Quebec. Can. Ent., 103(6): 776-847.
- MCCADE, T.L. and S.A. Teale. 1981. The biology of *Oxyporus lateralis* Gravenhorst (Staphylinidae). Coleopt. Bull., 35(3): 281-286.
- MINCH, E.L. 1952. Insect inhabitants of *Polyporus betulinus*. Jour. N.Y. Ent. Soc., 60: 31-35.

- MOENITZ, H. 1939. List of Coleoptera found living in and on various fungi. Bull. Brook. Ent. Soc., 34: 155-157.
- MOORE, I. 1964. A new key of the subfamilies of the Nearctic Staphylinidae and notes on their classification. Coleopt. Bull., 18: 83-91.
- , 1965. The genera of Staphylininae of America North of Mexico (Coleoptera: Staphylinidae). Coleopt. Bull., 19(4): 97-103.
- and E.F. Legner. 1974. Keys to the genera of the Staphylinidae of America North of Mexico (Coleoptera). Hilgardia., 42(15): 540-563.
- , 1979. An Illustrated Guide to the Genera of the Staphylinidae of America North of Mexico Exclusive of the Aleocharinae (Coleoptera). Agri. Sci. Publ. Div. Agr. Sci. Uni. Cal., California. 332 pp.
- MORON, M.A. y R.A. Terrón. 1988. Entomología Práctica. Una Guía Para el Estudio de los Insectos con Importancia Agropecuaria, Médica, Forestal y ecológica de México. Publ. Nº 22. Instituto de Ecología, México. 504 pp.
- MOSS, S.T. 1979. Commercialism of the Trichomycetes. In: Batra, L.R. (ed.). op. cit. pp. 175-227.
- NAVARRETE-HEREDIA, J.L. 1987. *Ceracis similis* Horn (Coleoptera: Cidae) asociado a *Ganoderma lobatum* (Schw.) Atk. (Basidiomycetes: Polyporaceae). Folia Entomol. Mex., (72): 161-162.

- y R. Novelo G. 1988. Algunas aportaciones al conocimiento de los Oxyporinae (Coleoptera: Staphylinidae) asociados a hongos macromicetos (Fungi: Basidiomycetes). Resúmenes XXIII C.N.E. SME, Morelos, Mich. México. pp. 114-115.
- NEWTON, A.F. Jr. 1984. Mycophagy in Staphylinoida (Coleoptera). In: Wheeler, Q. and M. Blackwell. (eds.) op. cit. pp. 302-353.
- PACIONI, G. 1982. Guía de Hongos. Grijalbo, Barcelona. 523 pp.
- PARSONS, C.T. 1943. A Revision of Nearctic Nitidulidae (Coleoptera). Bull. Mus. Comp. Zool., 92(3): 119-278.
- , 1975. Revision of Nearctic Mycetophagidae (Coleoptera). Coleopt. Bull., 29(2): 93-108.
- ROMAN, E. 1970. Observations sur divers Coléoptères évoluant dans les polypores (Champignons Basidiomycetes). Bull. Mens. Soc. Linnéenne Lyon., 39: 300-307.
- 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.
- ROSAS, A.J.L., O. Rodríguez, L. Sampedro, T. Mier y M. Herrera. 1986. Estudios in vitro de la patogenicidad de *Hirsutella thompsonii* en el ácaro del cocotero. Resúmenes II Congr. Nac. Mic., Oaxtepec, Morelos, México. p. 159.
- RZEDOWSKI, J. 1983. Vegetación de México. Limusa, México. 432 pp.
- SEEVERS, C.H. 1951. A revision of the North America and European Staphylinid Beetles of the Subtribe Gyrophaenae (Aleocharinae, Sclerocharini). Fieldiana: Zoology., 32(10):657-762.

- ! 1978. A generic and tribal revision of the North American Aleocharinae (Coleoptera: Staphylinidae). *Fieldiana: Zoology.*, 71: 1-289.
- SELANDER, R.B. and P. Vaurie. 1962. A gazetter to accompany the "Insecta" Volumes of the *Biologia Centrali-Americana*. *Amer. Mus. Novit.*, (2099): 1-70.
- SHARP, D. 1883-1887. *Biologia Centrali-Americana: Insecta, Coleoptera*. Vol. 1. Part 2. Taylor and Francis, London. pp. 135-324.
- SCHEERPELTZ, O. and K. Hofler. 1948. *Kafer und Pilze*. Verlag fur Jugend und Volk, Vienna. 351 pp.
- SMETANA, A. 1971. Revision of the tribe Quediini of America North of Mexico (Coleoptera: Staphylinidae). *Mem. Ent. Soc. Can.*, (79): 1-303.
- TAVARES, I. 1979. The Loboulbeniales and their arthropod host. In: Batra, L.R. (ed.). *op. cit.* pp. 229-258.
- THAYER, M.K. 1985. The larva of *Brathinus nitidus* LeConte and the systematic position of the genus (Coleoptera: Staphylinidae). *Coleopt. Bull.*, 39(2): 174-184.
- TORIELLO, C. y T. Mier. 1985. Panorama general de los hongos entomofitales en el control biológico de la mosca pinta. *Rev. Mex. Mic.*, 1: 37-40.
- VILLEGAS, R.M. 1987. Revisión de algunas especies del género *Ramaris* subgénero *Lentoramaria* en México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM, México. 72 pp.
- WEBER, M.A. 1979. Fungus-culturing by ants. In: Batra, L.R. (ed.). *op. cit.* pp. 77-116.
- WEISS, H.B. 1920. Coleoptera associated with *Polyporus versicolor* L. in New Jersey. *Psyche.*, 27: 137-139.

- and E. West. 1920. Fungus insects and their hosts.  
Proc. Biol. Soc. Wash., 31: 236-237.
- 1921. Additional notes on fungus  
insects. Proc. Biol. Soc. Wash., 34: 167-172.
- WHEELER, Q.D. 1979. Slime mold beetles of the genus Anisotoma  
(Leiodidae): classification and evolution. Syst. Ent., 4:  
251-309.
- 1984. Evolution of slime mold feeding in leiodid  
beetles. In: Wheeler, Q. and M. Blackwell (eds). op. cit. pp.  
446-477.
- and M. Blackwell. (eds.). 1984. Fungus-Insect  
Relationships. Perspectives in Ecology and Evolution.  
Columbia University Press, Nueva York. 514 pp.

## APENDICE"

Se incluye una clave dicotómica para separar a las subfamilias de estafilínidos ya que es un grupo de coleópteros poco estudiado en México y, por lo tanto, se carece de información mínima necesaria para la determinación adecuada de estos insectos. La clave es una adaptación de las únicas disponibles hasta este momento, elaboradas por Moore (1964), Moore y Legner (1974) y Arnett (1985); este último basado en los trabajos de Moore. La clave de Arnett (1985), incluye a la subfamilia Brathiniinae, aunque varios autores (v.gr. Thayer, 1985) coinciden en que el único género de este grupo de estafilínidos (Brathinus), posee las características que definen a la subfamilia Omaliinae, razón por la cual lo incluyen dentro de esta categoría, invalidando el nombre de Brathiniinae.

Originalmente la clave excluye a México, sin embargo, muchas de las subfamilias incluidas en la misma se distribuyen también en nuestro país. En la dicotomía 16 se hizo un pequeño cambio para incluir a los géneros *Leptochirus* y *Priochirus*, agrupados por Blackwelder (1943) en la tribu Leptochirini y que aquí son considerados a nivel de subfamilia siguiendo el criterio de Moore y Legner (1974) y, además, tomando como base la heterogeneidad de las tribus Osoriini, Lispini y Leptochirini (sensu Blackwelder, 1943), como para ser consideradas como una sola subfamilia.

8.- Las figuras indicadas en negritas se encuentran a lo largo del texto. Las figuras indicadas con letra normal se encuentran incluidas en este apéndice.

Existen algunos cambios en la clasificación propuesta por Moore y Legner (1974) con respecto de otros autores (v. gr. Arnett, 1973, 1985, Blackwelder, 1943; Smetana, 1971; entre otros), sin embargo, se sigue dicha clasificación ya que permite tener un panorama más general sobre la diversidad de la familia.

CLAVE PARA LAS SUBFAMILIAS NEARTICAS DE STAPHYLINIDAE,

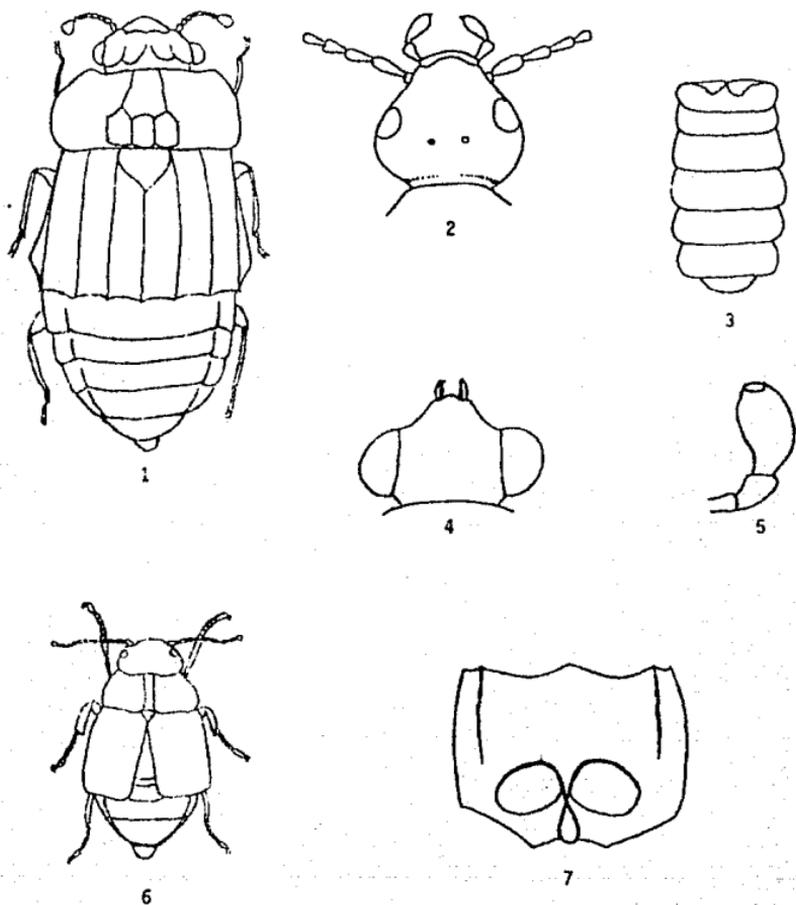
INCLUYENDO LAS REGISTRADAS PARA MEXICO

- 1.-Antenas insertadas sobre la superficie de la cabeza, cercanas al margen interno de los ojos (Fig. 3); último artejo del palpo maxilar aciculado (Fig. 5).....2
- Antenas insertadas en la frente o en los márgenes laterales de la cabeza (Figs. 1,2).....3
- 2.-Coxas posteriores pequeñas, separadas.....Steninae
- Coxas posteriores largas, contiguas.....Aleocharinae
- 3.-Antenas formadas por nueve artejos; metacoxas separadas (Fig. 1).....Micropeplinae
- Antenas formadas por diez u once artejos; metacoxas contiguas.....4
- 4.-Último artejo del palpo labial largo, semilunar.....Oxyporinae
- Último artejo del palpo labial no como arriba.....5
- 5.-Cabeza con un par de ocelos por detrás de los ojos (Fig. 2).....6
- Cabeza sin ocelos.....7
- 6.-Tarse formado por cinco artejos.....Omaliinae
- Tarse formado por dos-tres artejos.....Leptotyphlinae

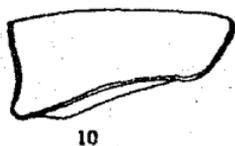
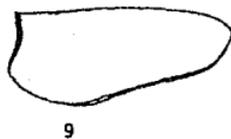
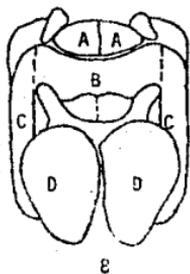
7.-Abdomen con el segundo esternito completo (presencia de siete esternitos) (Fig. 3).....	Oxytelinae
-Segundo esternito, ausente o rudimentario (presencia de seis esternitos).....	8
8.-Margen anterior del labro con dos procesos largos, dirigidos hacia la parte anterior; ojos muy grandes (Fig. 4).....	Megalopsidiinae
-Labro sin dichos procesos.....	9
9.-Antena formada por diez artejos.....	Hypocyphtinae
-Antena formada por once artejos.....	10
10.-Ultimo artejo del palpo maxilar más largo que el penúltimo, ligeramente curvado, con una truncación concava, oblicua y alargada, de textura distintiva en el ápice (Fig. 5).....	Pinophilinae
-No como arriba.....	11
11.-Metasternón con una placa extendida cubriendo parte del metafémur.....	Trichopseniinae
-Metasternón sin placas; metafémures expuestos.....	12
12.- Primer artejo del palpo maxilar largo, al menos la mitad de largo que el segundo.....	Euaesthetinae
-Primer artejo del palpo maxilar corto, nunca más de un tercio de la longitud del segundo.....	13
13.-Abdomen sin paraterguitos (sin margen doble) (Fig. 22).....	14
-Abdomen con paraterguitos.....	17
14.-Hipómero no visible (Sepedophilus).....	Tachyporinae
-Hipómero visible (al menos en parte).....	15

15.-Procoxas pequeñas, globosas, sin un surco transverso o diagonal sobre la cara anterior.....	16
-Procoxas grandes, alargadas, con un surco transverso o diagonal sobre la cara anterior.....	Osorinae
16.-Procoxas separadas por el proceso prosternal (Fig. 7).....	Leptochirinae
-Procoxas no separadas por el proceso prosternal.....	Lispinae
17.-Procoxas pequeñas, globosas.....	Piestinae
-Procoxas largas.....	18
18.-Élitros largos, cubriendo por completo el primer terguito (Fig. 6).....	Proteininae
-Élitros sin cubrir el primer terguito.....	19
19.-Puntuación cefálica abundante; con carinas longitudinales en el pronoto, élitros y en ocasiones en la cabeza.....	Pseudopsinae
-No como arriba.....	20
20.-Cabeza constreñida por detrás de los ojos, formando un cuello bien definido (Fig. 14).....	21
-Cabeza uniforme, sin cuello.....	27
21.-Con escleritos pequeños en el margen anterior del prosterno (Fig. 8).....	Xantholininae
-No como arriba.....	22
22.-Último artejo del palpo maxilar con una longitud menor a la mitad del penúltimo, por lo general más largo que ancho que el penúltimo, usualmente aciculado o papiliforme.....	23
-Último artejo del palpo maxilar, al menos la mitad de largo que el penúltimo, aciculado sólo en Heterothrips (Quediinae).....	24

- 23.-Fosas antenales más cercanas a las fosas mandibulares que entre sí.....Paederinae
- Fosas antenales tan cercanas entre sí como a las fosas mandibulares.....Diochirinae
- 24.-Ángulos anteriores del pronoto proyectados anteriormente hacia abajo de los ángulos antero-laterales del prosternón (Fig. 9); margen del pronoto aparentemente simple, hipómero no o parcialmente marginado a lo largo del lado interno.....Quediinae
- Ángulos anteriores del pronoto no como arriba; margen del pronoto doble (Fig. 10); hipómero completamente marginado a lo largo del lado interno.....25
- 25.-Líneas marginales laterales del pronoto siempre separadas (Fig. 12).....Xanthopyginae
- Líneas marginales del pronoto unidas detrás de los ángulos anteriores (Fig. 11).....26
- 26.-Fosetas antenales más cercanas a los ojos que entre sí.....Staphylininae
- Fosetas antenales más cercanas entre sí que a los ojos.....Platyprosopinae
- 27.-Antenas con el flagelo (anténomos 3-11) filamentosas.....28
- Antenas no filamentosas.....29
- 28.-Proterrosos muy delgados.....Habrocerinae
- Proterrosos dilatados.....Trichophyinae
- 29.-Epipleura elitoral delimitada por una carina.....30
- Epipleura elitoral sin carina.....Phloeocharinae
- 30.-Epímero pronotal delimitado por una sutura.....Olisthaerinae
- Epímero pronotal no delimitado por una sutura.....Tachyporinae



Figs. 1-7: Morfología de Staphylinidae. 1: Micropeplus tessera Curtis (Micropeplinae) (redibujado de Campbell, 1968). 2: Cabeza de Holoboreaphilus nordenskiöldi (Maklin) (Omaliinae) (redibujado de Campbell, 1978b). 3:-- Vista ventral del abdomen de Gledius fenyesi Bernh. & Schub. (Oxytelinae). 4: Cabeza de Megalopinus sp. 5: Palpo maxilar de Palaminus testaceus Er.. 6: Megarthus pictus Motschoulsky. (3-6: redibujados de Moore, 1964). -- 7: Vista ventral del prótorax de Leptochirus sp.



Figs. 6-12: Morfología de Staphylinidae. 6: Vista ventral del protórax de --- *Hyponygrus emesus* (Grav.) (Xantholininae). A: escleritos anteesternales, B: prosternón, C: hipómeros, D: coxas (redibujado de Moore, 1964). 9: -- Vista lateral del pronoto de Quediinae. 10: Vista lateral del pronoto de Xanthopiginae y Staphylininae. 11: Vista ventral del protórax de Staphylininae. 12: Vista ventral del protórax de Xanthopiginae. (9-12: redibujados de Huacuja, 1982).