00343

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

COLEOPTEROS MICETOCOLOS DE BASIDIOMYCETES DE SAN JOSE DE LOS LAURELES, MORELOS, MEXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE

MAESTRIA EN CIENCIAS

(BIOLOGIA ANIMAL)

P R E S E N T A

JOSE LUIS NAVARRETE HEREDIA

DIRECTORA DE TESIS: DRA. NORA ELIZABETH GALINDO MIRANDA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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 esta 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.

CONTENIDO

INTRODUCCION 1
OBJETIVOS 4
ANTECEDENTES 5
DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO 9
MATERIALES Y METODOS 12
Trabajo de campo 12
Trabajo de gabinete 16
RESULTADOS Y DISCUSION 20
Coleópteros micetócolos de San José de los Laureles 22
Lista de hongos huéspedes de coleópteros micetócolos de San José de los Laureles 25
Clasificación de la fauna micetócola 27
Taxonomía 29
Clave para las especies micetócolas de Staphylinidae 30
Comentarios, datos biológicos y distribución 43
Comentarios, datos biológicos y distribución de Histeridae 59
Clave para las especies micetócolas de Scarabaeidae 60
Comentarios, datos biológicos y distribución 60
Comentarios, datos biológicos y distribución de Endomychidae 64
Clave para las especies micetócolas de Nitidulidae 66
Comentarios, datos biológicos y distribución 68
Clave para las especies micetócolas de Erotylidae 71
Comentarios, datos biológicos y distribución 72
Clave para las especies micetócolas de Ciidae 76
Comentarios, datos biológicos y distribución 77
Comentarios, datos biológicos y distribución de Curculionidae 79
Ecología 80
Riqueza específica 80
Abundancia 90
Fenología 93
Comentarios por familia 94
Familia Staphylinidae 94
Familia Histeridae 106
Familia Scarabaeidae 106
Familia Nitidulidae 109
Familia Erotylidae 115
Familia Endomychidae 116
Familia Ciidae 116
Familia Curculionidae 117
Preferencias por los huéspedes: ¿monofagia o polifagia? 117
Aparato bucal de algunos coleópteros micetócolos 120
Biogeografía 127
CONCLUSIONES 134
LITERATURA CITADA 137

APENDICE 1 145
APENDICE 2 153
APENDICE 3 169
APENDICE 4 178

RESUMEN

En este trabajo se presentan aspectos taxonómicos, ecológicos y biogeográficos de los coleópteros micetócolos de Basidiomycetes colectados en seis sitios de muestreo en San José de los Laureles, Morelos, México.

El trabajo de campo consistió en 20 días, distribuidos entre noviembre de 1989 y noviembre de 1991. Se obtuvieron 782 registros de colecta, de los cuales 597 (76.34%) correspondieron a esporóforos.

Se colectaron 80 especies de coleópteros pertenecientes a ocho familias, siendo Staphylinidae la más rica con 47 especies, seguida por Nitidulidae con siete. Los hongos muestreados pertenecen a 22 familias, destacando por su importancia las familias Russulaceae y Tricholomataceae. Se incluyen claves dicotómicas para separar a las especies micetobiontes y micetófilas, así como comentarios y una breve descripción de las mismas. Se registra por primera vez para México a las géneros *Proteinus* y *Thinocharis* (Staphylinidae), así como a las especies *Philonthus trochanterinus*, *Hister impressifrons* y *Pallodes plateosus*. Cuatro especies son nuevas para la ciencia: una de *Onthophagus*, dos de *Platydracus* y una de *Styngetus*.

Por su relación con los hongos, 43 especies son consideradas como micetoxenas, 24 micetobiontes y 13 micetófilas, sin embargo, por su abundancia, los micetobiontes ocupan el primer lugar, seguidos de los micetófilos y finalmente los micetoxenos. Las especies micetobiontes se incluyeron en tres categorías: monofagas, oligofagas y polifagas. Con excepción de *Oxyporus mexicanus, O. balli, Philonthus apiciventris, P. oxyporinus* y *Onthophagus mariozuninoi* que se conocen hongos huéspedes, el resto de la información se cita por primera vez para las especies micetócolas.

Con excepción de *Oxyporus mexicanus*, el aparato bucal de las especies micetobiones analizadas, presenta una mola desarrollada con asperitos, así como una prosteca con sedas y el ápice mandibular especializado para cortar el contexto.

Respecto a la composición faunística de la zona de estudio, la fauna micetócola y las especies de Silphidae, Scarabaeidae y Melolonthidae quedan agrupadas en tres patrones de distribución: 1) especies montanas y submontanas; 2) especies euritópicas, y 3) especies *incertae sedis*.

El presente trabajo se realizó en el Laboratorio Especializado de Morfofisiología Animal, Facultad de Ciencias, UNAM, bajo la dirección de la Dra. Nora Elizabeth Galindo Miranda. Asimismo, fue apoyado por el Programa de Becas de la DGAPA.

Para Georgina
Excelente colectora de estafilínidos,
dibujante,
colaboradora
y sobre todo por compartir
hermosos detalles.
Con amor y admiración
por su constante apoyo.

y

Luis Alfredo
Pequeño tesoro
que ha venido a
enriquecer nuestras vidas.
Por las cosas no dichas
pero expresadas en una
sonrisa.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Nora Elizabeth Galindo Miranda por su amistad, apoyo constante y valiosos consejos tanto en lo académico como en lo personal.

A Dr. Santiago Zaragoza Caballero y M. en C. Joaquín Cifuentes Blanco, miembros del comité tutorial por sus comentarios y sugerencias.

A Dr. José G. Palacios Vargas, M. en C. Enrique González Soriano, M. en C. Ignacio M. Vázquez Rojas y M. en C. Roberto A. Terrón, por su revisión crítica y sugerencias que enriquecieron el contenido del manuscrito original.

A M. en C. Raúl Muñiz V. y M. en C. Margarita Villegas R., por sus valiosos comentarios y sugerencias al manuscrito.

A M. en C. Joaquín Cifuentes Blanco, M. en C. Margarita Villegas Ríos y Biól. Lilia Pérez-Ramírez, por su colaboración en la determinación de varios de los esporomas colectados.

A Dr. John F. Lawrence, Dr. Alfred F. Newton, Jr., Dr. Margaret K. Thayer, Dr. R. Wenzel, M. en C. Raúl Muñiz V., Mr. Paul Skelly y Biól. Leonardo Delgado por su colaboración en la determinación y/o corroboración de algunas especies.

A Dr. Alfred F. Newton, Jr., Dr. James S. Ashe, Dr. Santiago Zaragoza Caballero, M. en C. Roberto Terrón y Biól. Ma. Eugenia Díaz Batres por facilitarme el acceso a las colecciones entomológicas a su cargo.

A los Bióls. Georgina A. Quiroz Rocha y Juan Márquez Luna por su compañía y colaboración durante el trabajo de campo.

A los Bióls. Georgina A. Quiroz Rocha y Hugo E. Fierros López por la elaboración de los dibujos.

A los Drs. Margaret K. Thayer y Alfred F. Newton, Jr., maestros y amigos, por sus sabios consejos, apoyo y sobre todo por su constante motivación.

A los Bióls. Virginia Lora Jaimes, Juan Márquez Luna, Hugo E. Fierros López e Ing. Raymundo Ramírez Delgadillo por su amistad y colaboración desinteresada en diferentes etapas de la realización y culminación del presente trabajo.

A toda mi familia por su cariño, comprensión y constante estímulo para continuar en este camino.

INTRODUCCION

Los biólogos incorporan día con día a su campo de estudio nuevos métodos y conocimientos generados en diferentes disciplinas. Esto ha permitido incursionar en terrenos, que hasta hace algunos años parecían difíciles debido a los problemas técnicos y al incipiente conocimiento teórico básico del tema.

La entomología, como especialización de la biología, no ha ignorado esta situación, por el contrario, ha utilizado este desarrollo de maneras diferentes para facilitar el estudio integral de los insectos. Asi por ejemplo, en trabajos sobre comunidades, el entomólogo ha pasado de una etapa meramente descriptiva a una fase analítica que contiene los elementos necesarios para un manejo adecuado de los recursos existentes, así como para predecir los impactos potenciales de las prácticas alternativas de uso de la tierra (Hair, 1987). Como consecuencia de estos avances, un conjunto de conceptos ampliamente utilizados desde hace tiempo han sufrido cambios sustanciales en su interpretación. Uno de estos conceptos, actualmente en boga, es el de la "biodiversidad", que ha sido interpretado de maneras diferentes por varios autores.

Wilson (1988) lo utiliza para referirse al número de especies que constituyen a un determinado taxón. En este sentido, Arthropoda es el phylum más diverso que existe en el planeta.

Arnett (1990) distingue entre diversidad biológica y biodiversidad. La primera se refiere a la variedad de caracteres (principalmente morfológicos) que se observan en los diferentes taxa. De esta manera, cuando se indica que un taxón es diverso, debe entenderse que los integrantes de ese grupo poseen mayores atributos en comparación con otros designados como uniformes (menos diversos). En este sentido, la familia Melolonthidae por ejemplo, es más diversa que la familia Passalidae (Coleoptera). Por otro lado, biodiversidad se refiere al número de especies conocidos de un grupo o de una región particular. Así, un bosque de pino es menos diverso que un bosque tropical ya que cuenta con un menor número de especies (Magurran, 1988).

Wheeler (1991) no define el concepto de biodiversidad pero considera que está constituido por cuatro componentes básicos: a) diversidad específica (número de especies de un determinado taxón, b) diversidad genética (indica la variación genética que existe dentro de una sola especie), c) diversidad funcional (incluye todos los procesos e interacciones dentro o entre las especies, o entre los individuos y su ambiente), y d) diversidad filogenética (nivel esencial para el planteamiento de las tendencias y patrones evolutivos de la diversidad analizada) (Fig. 1).

Todas las definiciones anteriores ponen de manifiesto de una u otra manera que la biodiversidad debe contemplar los diferentes niveles de organización biológica. A nivel ecológico cabe destacar que la diversidad no sólo depende de la riqueza de especies (diversidad α), sino también de la dominancia relativa de cada una de ellas. Así, las especies se distribuyen de diferente manera, desde muy abundantes hasta muy raras. A mayor grado de dominancia de algunas y rareza de otras, menor es la biodiversidad de la comunidad.

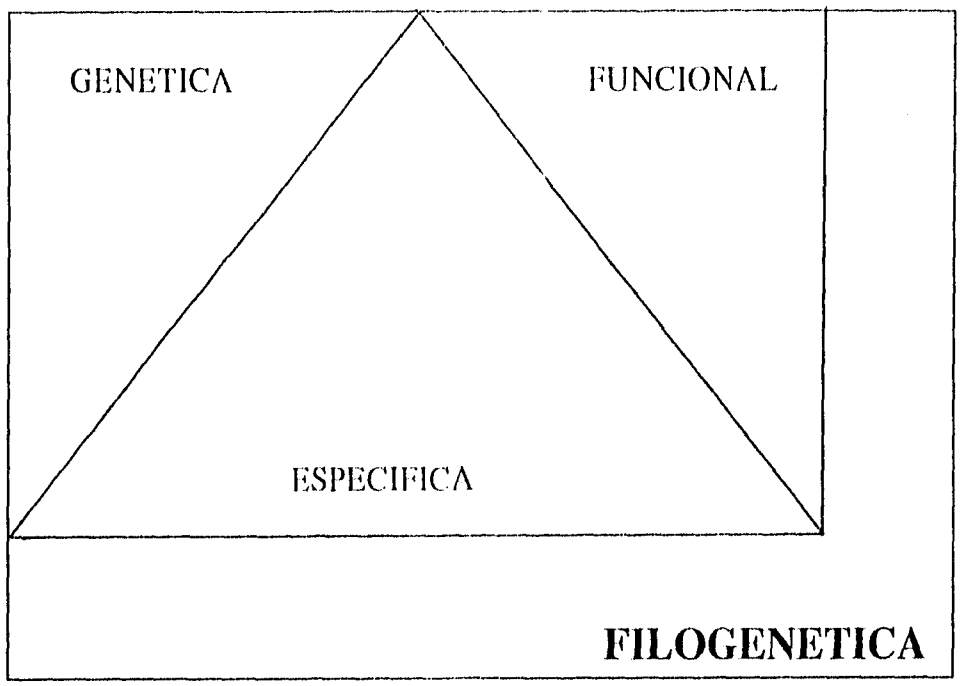


Figura 1. Elementos de la biodiversidad (modificado de Wheeler, 1991).

El hecho de que una comunidad sea menos diversa, no se debe desatender desde el punto de vista biológico. Por el contrario, es en este tipo de comunidades donde deben emprenderse acciones concretas para la conservación de la biodiversidad, ya que las especies raras son aquellas que se encuentran en números lo suficientemente bajos como para representar un problema de conservación, y en algunos casos, como para encontrarse amenazadas de extinción.

Los hongos y los insectos como parte de esta biodiversidad, representan a dos de los grupos con mayor riqueza específica. En opinión de Wilson (1988) son dos de los grupos con mayor diversidad mundial.

Entre los insectos y hongos se presentan varios tipos de interacciones destacando las mutualistas (L. Batra, 1966; L. Batra y S. Batra, 1979), comensalistas (Moss, 1979), parasíticas (Tavares, 1979) y otras. Por otra parte, existen también muchas especies de artrópodos asociados a los esporóforos de hongos macroscópicos que reciben el nombre de micetócolos (del gr.

mykes= hongo + *oikos*= casa: habitantes de los hongos). Hammond y Lawrence (1989) proporcionan una síntesis general de la interacción insecto-hongo.

Partiendo del hecho de que México es un país que cuenta con alrededor del 10% de la biodiversidad mundial (Toledo, 1988) y que en el transcurso de los años, esta riqueza se ha visto seriamente amenazada por varias actividades humanas, es necesario desarrollar proyectos faunísticos y florísticos que contemplen entre sus objetivos, una evaluación concisa de la riqueza taxonómica y ecológica que nos permita tomar acciones concretas para un manejo adecuado de los recursos naturales.

Bajo esta perspectiva, el presente trabajo contribuye al conocimiento de la biodiversidad de los coleópteros asociados a hongos de la localidad de San José de los Laureles, estado de Morelos, considerando los siguientes tres niveles: taxonómico, ecológico y biogeográfico.

OBJETIVOS

1. Determinar la coleopterofauna asociada a Basidiomycetes de San José de los Laureles, Morelos, México.

2. Diferenciar las especies que habitan exclusivamente en hongos, de aquellas que tienen una distribución ecológica más amplia.

3. Determinar los sitios de preferencia y el papel que desempeñan los coleópteros en los basidiomas.

4. Caracterizar las preferencias de los coleópteros con respecto al tipo de basidiomas.

5. Determinar las adaptaciones del aparato bucal de los adultos a la micofagia.

6. Determinar y/o proponer la afinidad biogeográfica de los coleópteros micetócolos de la zona de estudio.

ANTECEDENTES

Los esporóforos de Basidiomycetes y de otros grupos de hongos, son utilizados como refugio o alimento por diferentes animales, entre ellos destacan (por su riqueza especifica y abundancia), los insectos de los órdenes Coleoptera y Diptera (Hammond y Lawrence, 1989).

CLASIFICACIÓN DE LA FAUNA MICETOCOLA

Scheerpeltz y Höfler (1948) designaron como **micetócolos** a los insectos que habitan en los hongos. Por su grado de relación con los esporóforos, distinguieron tres categorias: **micetobiontes**, que son insectos cuya asociación con los esporóforos es obligada, ya que los utilizan como alimento durante las diferentes etapas de su ciclo vital; **micetófilos**, o insectos que de manera facultativa pueden alimentarse de los hongos durante una fase de su ciclo de vida, o bien consumen diferentes alimentos; y **micetoxenos**, que son insectos que visitan ocasionalmente los esporomas, ya que por lo general los utilizan como refugio temporal.

Esta clasificación permite explicar las interacciones que se establecen entre los hongos y su fauna asociada.

Con los mismos objetivos, pero utilizando diferentes términos, Bruns (1984) reconoce cuatro grupos de insectos micetócolos: **fungívoros primarios**, que se alimentan exclusivamente de hongos; **fungívoros secundarios**, que se alimentan exclusivamente de hongos, pero principalmente de aquellos en estado de descomposición; **detritívoros**, que se alimentan de materia orgánica en descomposición, incluyendo hongos; y **depredadores**, que se alimentan de otros insectos, principalmente de especies micófagas.

ESTUDIOS SOBRE COLEOPTEROS MICETOCOLOS

Los trabajos realizados con coleópteros asociados a macromicetos se agrupan en cinco categorias o líneas básicas de investigación (Navarrete-Heredia y Quiroz-Rocha, 1991):

1) Listados generales de coleópteros-hongos por región geográfica [coleópteros de Austria (Scheerpeltz y Höfler, 1948; coleópteros de la región Paleártica (Benick, 1952)]

2) Estudios detallados de una familia o género de coleópteros micófagos [Ciidae (Paviour-Smith, 1960; Lawrence, 1973), Leiodidae (Wheeler, 1984a, 1984b), Staphylinoidea (Newton, 1984)]

3) Coleópteros asociados a grupos específicos de hongos [Myxomycetes (Russell, 1979), Ascomycetes (Crowson, 1984), Boletales (Bruns, 1984)]

4) Coleópteros asociados a una especie de hongo [*Coriolus (=Polyporus) versicolor* Quél., (Weiss, 1920), *Daldinia concentrica* (Bolton *ex* Fr.) Cesati y Notaris (Hingley, 1971)]

5) Estudios biológicos que involucran a coleópteros micófagos [*Cis fuscipes* Mellié (Lawrence, 1967a), *Hadraule blaisdelli* (Casey) (Klopfenstein y Graves, 1992), *Bolitotherus cornutus* (Panzer) (Heatwole y Heatwole, 1968)].

Una lista más amplia sobre trabajos desarrollados en cada una de estas líneas la proporcionan Navarrete-Heredia y Quiroz-Rocha (1991). Por otra parte, Hammond y Lawrence (1989) proporcionan una síntesis de las interacciones que se establecen entre los insectos y los hongos.

ESTUDIOS REALIZADOS EN MEXICO SOBRE LA INTERACCIÓN COLEOPTERA-BASIDIOMYCETES

En México es poco lo que se conoce sobre la interacción Coleoptera-Basidiomycetes. Tomando como punto de partida la síntesis de Wheeler (1991) y la bibliografía recopilada en los seis números editados en la revista Micofagia (1992-1993), (Navarrete-Heredia, 1992c, 1992d, 1992e, 1993b, 1993c, 1993d) se hace evidente que la mayor parte de la información procede de trabajos de tipo faunístico, o bien, de revisiones taxonómicas publicadas entre 1835-1988. Posterior a este período, la información ha crecido a un ritmo modesto a través de contribuciones específicas (apéndice 1).

Excluyendo aquellos trabajos en prensa, hasta mayo de 1994 se localizaron 31 trabajos que incluyen información sobre la interacción coleóptero-esporóforo. El más antiguo fue realizado por Chevrolat (1835; citado en Wheeler, 1991) con erotílidos, y el más reciente (Navarrete-Heredia, 1993a) con estafilínidos. Posteriormente, hay un hueco importante hasta que Barber (1924) publica datos sobre la familia Ptiliidae. Entre 1924-1979 se realizaron 12 trabajos considerando a seis familias: Staphylinidae, Scarabaeidae, Pselaphidae, Ciidae, Colydiidae y Lathrididae. A partir de 1983 hay un incremento importante en el número de contribuciones realizadas (18 trabajos entre 1983-1993, a razón de 1.63 trabajos/año), a diferencia del período anterior (1924-1979) que fue de 0.21 trabajos/año (Fig. 2). Este interés de la última década, dió a conocer los huéspedes de familias de coleópteros no registradas con anterioridad, incrementándose de 8 (1835-1979) a 17 (más del 100% en tan sólo 10 años) (Fig. 3). A pesar de este esfuerzo y de los resultados obtenidos, el número de familias con huéspedes conocidos (17), es reducido en comparación con el de familias esperadas (67) en función de la riqueza biológica del país (Wheeler, 1991).

A nivel genérico, se han citado 43 géneros de los cuales 31 tienen al menos una especie determinada y los doce restantes sólo han sido citados a este nivel (Fig. 4). La familia con mayor número de especies determinadas a género es Staphylinidae.

Respecto al número de especies, se han citado sólo a 52 con su nombre específico. Finalmente, de las familias conocidas, destaca por su riqueza específica y abundancia en los esporóforos la Familia Staphylinidae, sin embargo, sólo 14 especies están determinadas a este nivel, le sigue Scarabaeidae con doce y Ciidae con diez (Fig. 5).

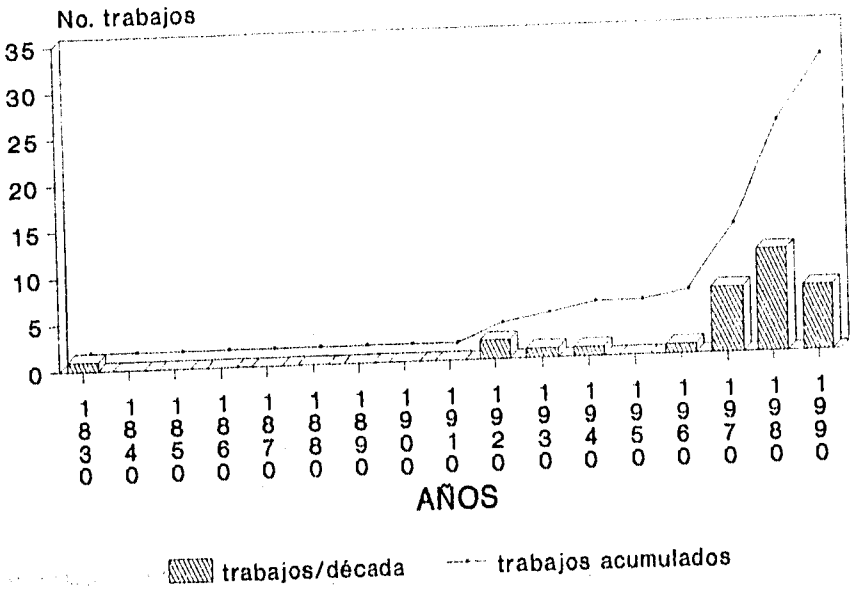


Figura 2. Trabajos sobre la interacción coleóptero-esporóforo en México.

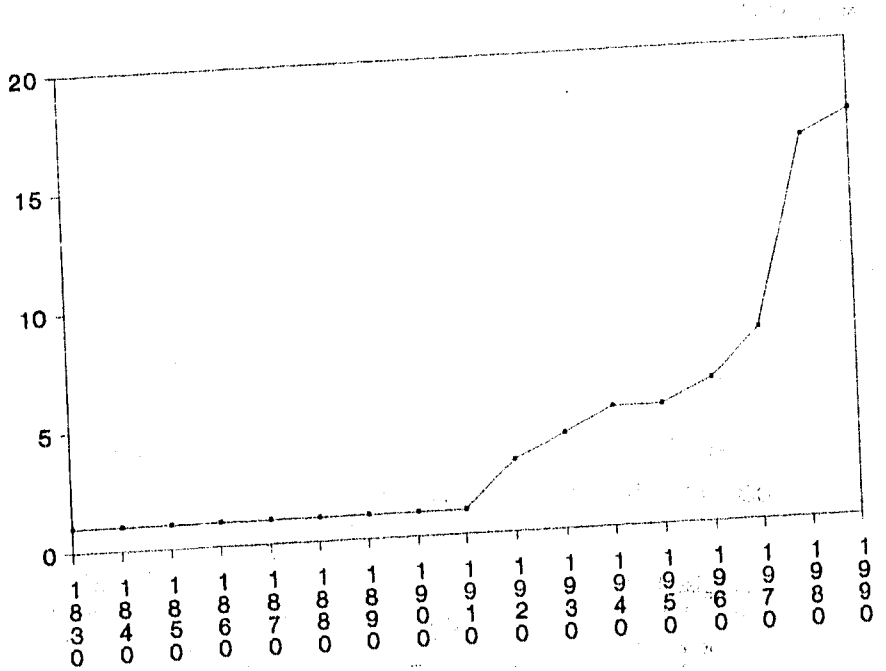


Figura 3. Incremento en el registro de familias de coleópteros asociados a esporóforos de Basidiomycetes.

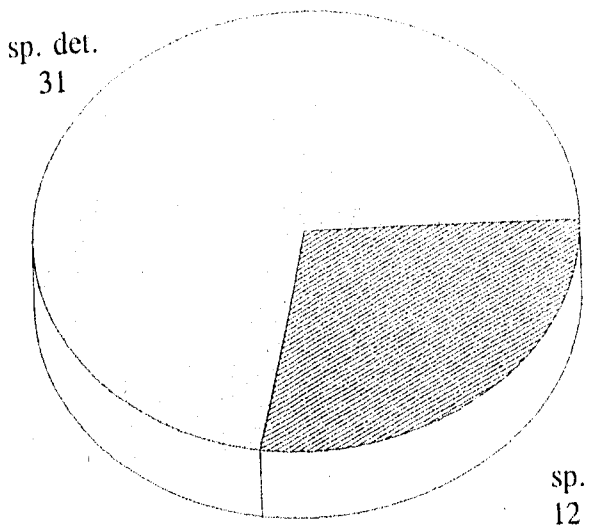


Figura 4. Proporción de géneros de coleópteros asociados a esporóforos de Basidiomycetes. **sp. det.** (al menos con una especie determinada); **sp.** (determinados sólo a nivel genérico).

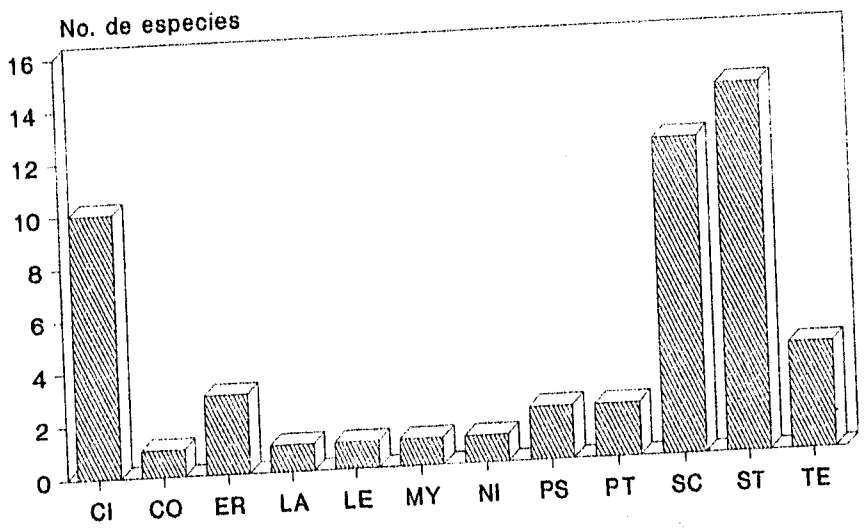


Figura 5. Número de especies registradas por familia. No se incluyen aquellas que sólo están determinadas a nivel genérico o de familia. CI= Ciidae, CO= Colydiidae, ER= Erotylidae, LA= Lathridiidae, LE= Leiodidae, MY= Mycetophagidae, NI= Nitidulidae, PS= Pselaphidae, PT= Ptiliidae, SC= Scarabaeidae, ST= Staphylinidae, TE= Tenebrionidae.

DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

El estado de Morelos se localiza en la parte central del país, hacia la vertiente sur de la serranía del Ajusco y dentro de la cuenca del Río Balsas. Limita al norte con el Distrito Federal y el Estado de México, al este y sureste con Puebla, al sur y suroeste con Guerrero y al oeste con el Estado de México. Tiene una superficie de 4,941 km^2 que representan el 0.25% del total del país; solamente el estado de Tlaxcala y el Distrito Federal son menores en superficie (Vidal, 1980).

UBICACION GEOGRAFICA

San José de los Laureles se localiza en la parte norte del estado de Morelos, entre los paralelos 19°00' de latitud norte y 99°00' de longitud oeste, que corresponde a la porción Sur de la Sierra de Tepoztlán. Políticamente pertenece al Municipio de Tlayacapan (SG-GEM, 1988). La zona de estudio se localiza en el camino que va de San José de Los Laureles a Amatlán, ubicada principalmente en las partes bajas de las cañadas de la porción oriental de la serranía del Tepozteco (Ochoterena, 1977) (Fig. 6).

CLIMA

No existe estación meteorológica en San José de los Laureles. Con la intención de tener una idea aproximada del tipo de clima se tomaron los datos de la estación Tepoztlán (García, 1988) que tiene mayor parecido con la zona de estudio. El tipo de clima de la región es designado como (A) Ca (w_2)(w)(i')g (semicálido subhúmedo del grupo de los templados con régimen de lluvias en verano, el más húmedo de los subhúmedos, con menos de 5% de precipitación invernal, verano cálido, poca oscilación térmica, marcha de la temperatura tipo ganges (Fig. 7).

VEGETACION

No existen datos específicos sobre vegetación para la zona de estudio, sin embargo, los trabajos de Ramírez-Cantú (1945, 1949) describen la vegetación de la Sierra de Tepoztlán e incluyen datos aislados sobre este aspecto. De acuerdo con este autor, para el trayecto San José de Los Laureles-Amatlán, la asociación vegetal es *Oreopanax-Morus-Prunus* como componente del bosque mesófilo de montaña perturbado que predomina en las barrancas inferiores, donde el suelo es accidentado, pero permite el crecimiento exuberante de plantas típicamente tropicales (Miranda, 1947). Al principio de las barrancas se intercalan algunos representantes de encinos.

Dadas las condiciones generales de la zona de estudio, el bosque mesófilo de montaña se encuentra en las barrancas, y hacia las partes altas de los cerros se puede reconocer un piso de bosque de pino, representado por *Pinus lawsoni* Roezl.

Algunas especies conocidas son: *Arisaema macrospathum* Benth. (Araceae), *Pitcarnia heterophylla* Beur. (Bromeliaceae), *Clematis sericea* H.B.K. (Ranunculaceae), *Sassafridium macrophyllum* Rose (Lauraceae), *Echeverria* sp. (Crassulaceae), *Prunus ochoterenae* R. Cantú (Rosaceae), *Dalea submontana* (Rose), *Leucaena esculenta* (Moc. et Sessé) Benth., *L.* aff. *macrocarpa* Rose (Leguminaceae), *Serjania racemosa* Schum. (Sapindaceae), *Taonabo pringlei*

Rose (Theaceae), *Lopezia violaceae* Rose, *Pseudolopezia insignis* (Hemsl.) Rose (Onagraceae), *Oreopanax jaliscanum* Wats. (Araliaceae), *Ardisia compressa* H.B.K., *Rapanea jurgensenii* Mez. (Myrsinaceae), *Salvia iodontha* Fern. (Labiatae), *Dicliptera* aff. *peduncularis* (Acanthaceae), *Randia aculeata* L. (Rubiaceae), *Schizocarpum parvifiorum* Rob. et Greenm. (Cucurbitaceae), *Perezia dugesii* A. Gray. var. *gracilis*, *Ageratum albidum* (D.C.) Hemsl. var. *nelsoni* Rob., *Rumfordia floribunda* D.C. (Compositae) y *Tournefortia petiolaris* DC (Boraginaceae) (Ramírez-Cantú, 1949; Ruenes, *com. pers.*).

Finalmente, por la ubicación en el Eje Neovolcánico y en su condición transicional entre las partes bajas con bosque tropical caducífolio y zonas montañosas, constituidas principalmente por bosques de pino, en el área de estudio se puede favorecer la mezcla de elementos tropicales, montanos y submontanos que influyen directamente sobre la riqueza biológica de la región convirtiendola en una zona rica en recursos biológicos.

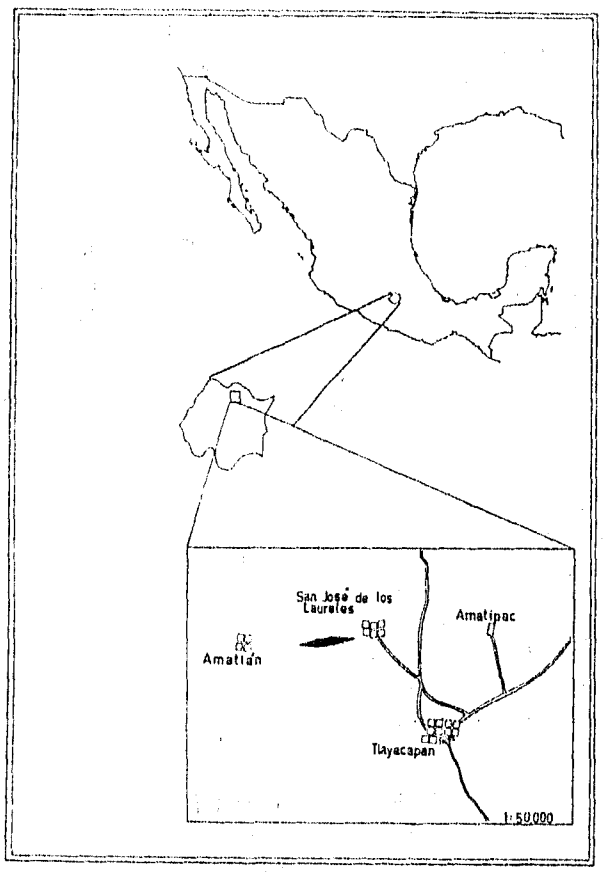


Figura 6. Localización geográfica de la zona de estudio.

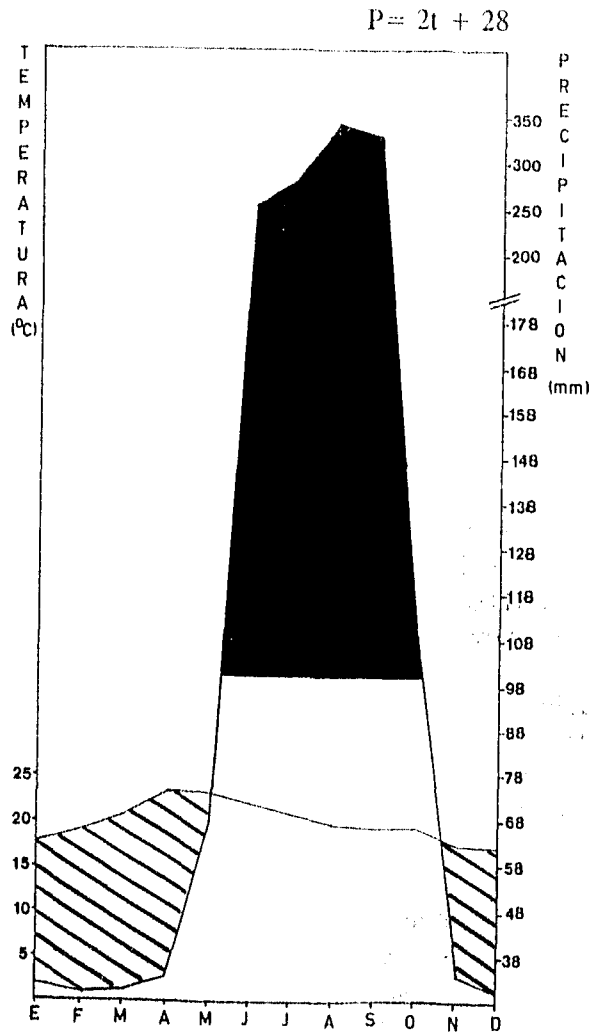


Figura 7. Temperatura y precipitación media mensual de Tepoztlán (Elaborada a partir de los datos proporcionados por García, 1988).

ESTUDIOS BIOLOGICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO

No existen trabajos exclusivos sobre los recursos naturales de la zona de estudio. Los que a continuación se mencionan, incluyen especies de plantas o insectos de la localidad, así como de otros sitios. Plantas: Ramírez-Cantú (1945, 1949), Insecta: Delgado *et al.* (1993), Navarrete-Heredia (1992a, 1992b) y Márquez-Luna (1994).

MATERIALES Y METODOS

TRABAJO DE CAMPO

La zona de estudio fue dividida en seis sitios de muestreo a los cuales se designaron como localidades 1, 2,3,4,5 y 6 (Fig. 8). El trabajo se inició en octubre de 1989 y finalizó en noviembre de 1991. Durante este período se realizaron 20 excursiones mensuales con una duración de entre uno y tres días dependiendo de la estación del año: en secas la duración fue de un día, mientras que en lluvias por lo general fue de tres.

Localidad 1 (1,830-1,867 m s.n.m.). Es una ladera de bosque de pino (*Pinus lawsoni*) con vegetación secundaria dirigida hacia el oriente. En las partes bajas se encuentran algunos encinos (*Quercus* spp.) y muy pocos árboles de "madroño" (*Arbutus glandulosa*) y "casahuate" (*Ipomoea murucoides*), este último sirve de sustrato a *Pleurotus djamur*. En la hojarasca predominan las hojas de pino. Hacia las laderas del cerro, crecen abundantes helechos. La mayor parte de la localidad corresponde a espacios abiertos.

Localidad 2 (1,867-1,900-1819 m s.n.m.). Corresponde a la parte más alta del bosque de pino en la zona de muestreo y su continuación hacia la ladera occidental. En este sitio la vegetación es escasa (aproximadamente 60 árboles de pino en una circunferencia de aproximadamente 100 m de diámetro). Hojarasca de grosor moderado. Predominan los espacios abiertos.

Localidad 3 (1,819-1,803 m s.n.m.). Bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria. Algunos componentes de la vegetación son: *Polypodium alfredii* y *Adiantum andicola*, *Oxalis* sp., *Oreopanax jaliscanum, Arbutus glandulosa, Arisaema macrospathum, Quercus* spp. En la hojarasca predominan las hojas de encino. La cañada es abierta con sitios bien iluminados.

Localidad 4 (1,803-1,768 m s.n.m.). Bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria. Predomina la vegetación arbórea (más de 10 metros de altura en promedio). Algunos componentes de la vegetación son: *Quercus* spp., *Oreopanax jaliscanum, Arbutus glandulosa, Lysiloma acapulcensis, Polypodium alfredii* y *Adiantum andicola*. En la hojarasca predominan las hojas de encino. La cañada es amplia pero varios sitios se encuentran cubiertos por el dosel de la vegetación.

Localidad 5 (1,751 m s.n.m.). Bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria. Al igual que en la localidad anterior, la vegetación arbórea es abundante. Además de las especies de plantas citadas, en esta localidad se colectaron: *Meliosma dentata*, *Rhus radicans* y *Acacia pennatula*. En la hojarasca predominan las hojas de encino, sin embargo, hacia la ladera occidental se encuentran árboles de pino. En estos sitios la hojarasca es una mezcla de hojas de pino y encino. La cañada es más cerrada y cubierta en su mayor parte por el dosel de la vegetación. Esta situación favorece el desarrollo exuberante de musgos y helechos durante la época de lluvias.

Localidad 6 (1,751-1721 m s.n.m.). Bosque mesófilo de montaña. Es muy parecida a la localidad anterior, sin embargo es mucho más cerrada, con menor iluminación y con vegetación arbórea de gran tamaño. En esta localidad se colectó a *Ilex* aff. *brandegeana*, especie típica de bosque mesófilo.

En cada localidad se llevaron a cabo diferentes actividades de recolecta con la finalidad de ubicar otros sitios donde también se localizan las especies micetócolas. Además del muestreo se tomaron notas sobre los siguientes aspectos biológicos: comportamiento alimentario, ubicación en los hongos, entre otros. La altitud fue medida con un altímetro digital "Altitronic traveller". En cada localidad se llevaron a cabo colectas directas e indirectas.

Colectas directas en los siguientes microambientes:

i. Esporóforos. Los esporóforos colectados fueron colocados en bolsas de plástico durante un tiempo breve para su posterior revisión sobre una charola blanca. Dependiendo de su forma de crecimiento, los esporóforos se encontraban en ocasiones solitarios o gregarios, sin embargo, para fines prácticos, cada forma de crecimiento fue considerada como una unidad independiente. A cada esporóforo o grupo de esporóforos se le asignó un número progresivo que fue registrado en la libreta de campo. Algunos esporóforos en buen estado se llevaron al laboratorio para su determinación.

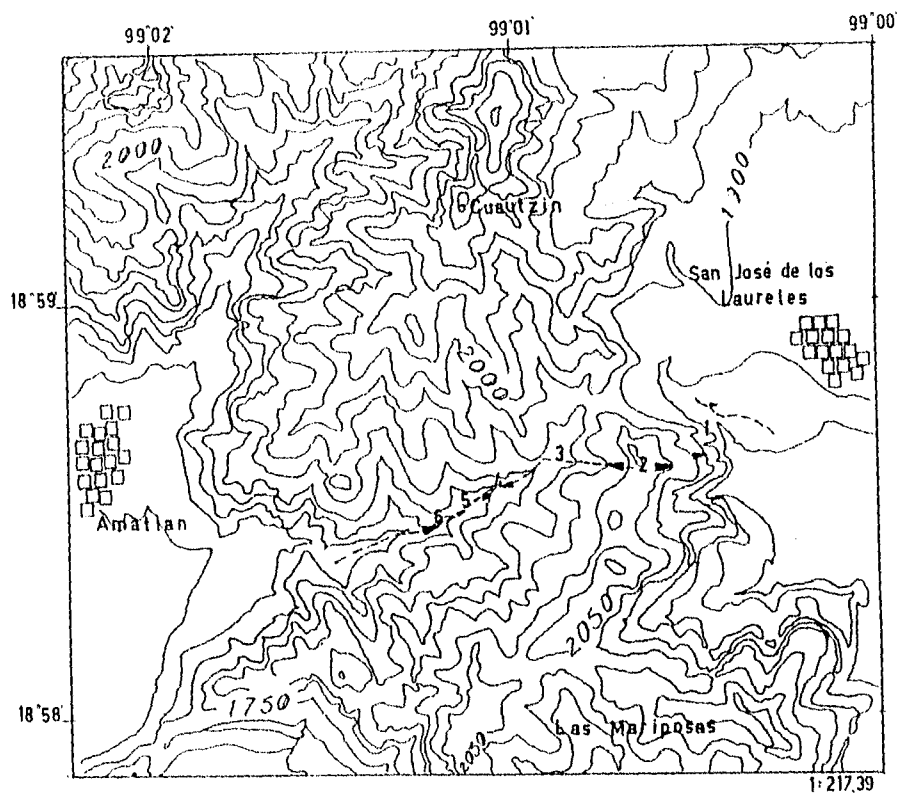


Figura 8. Localidades de colecta.

Existen varias clasificaciones de los estados de maduración de los esporóforos, pero en este trabajo se consideró el propuesto por Navarrete-Heredia (1991) (Cuadro 1; Fig. 9).

En ocasiones no fue fácil ubicar a los esporóforos dentro de alguna de las categorías mencionadas, principalmente porque el tiempo de duración de cada uno de los estados es variable, o bien porque se encuentran en etapas transitorias. A pesar de estas dificultades técnicas se hizo esta clasificación para conocer las preferencias por el huésped y la posible sucesión ecológica en los mismos.

Los esporóforos fueron determinados en el campo con ayuda de las guías de campo de Pacioni (1982), McKnight y McKnight (1987) y Lincoff (1988). Otros fueron determinados por el personal del Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM: M.en C. Joaquín Cifuentes, M. en C. Margarita Villegas y Biól. Lilia Pérez-Ramírez.

ii. Troncos caídos. Se examinaron varios troncos caídos, recolectando principalmente debajo de la corteza; en ocasiones, se detectaron masas miceliales sobre las cuales también se recolectaron algunos coleópteros.

iii. Bajo rocas. Las actividades de recolecta se realizaron principalmente debajo de las rocas en la ribera de los arroyos que se forman durante la epoca de lluvias, así como en algunas ubicadas en la zona de bosque.

iv. Hojarasca. El muestreo en hojarasca consistió en una búsqueda directa, así como el uso de un cernidor elaborado para tal fin según el modelo propuesto por Smetana (1971). El cernidor se construyó con manta, aros de madera para bordado y malla de tela (Fig. 10).

Colectas Indirectas utilizando los siguientes métodos:

i. Necrotrampas. Se colocaron necrotrampas tipo NTP-80 (Morón y Terrón, 1984) (Fig. 10) en tres sitios diferentes durante octubre de 1989 a diciembre de 1990 cebadas con langostino, atún comercial enlatado o pulpo. Al año siguiente se muestreoo de julio a noviembre en otros dos sitios y se utilizó calamar como cebo. Las trampas fueron recogidas y sustituídas con cebo nuevo aproximadamente cada mes.

ii. Coprotrampas. Utilizando el mismo diseño de la NTP-80, la carroña se sustituyó por excremento humano para elaborar una coprotrampa. Al cebo se le agregó aceite comestible para evitar su rápida desecación. El muestreo con coprotrampas se realizó exclusivamente entre julio y noviembre 1991. Las trampas fueron examinadas aproximadamente cada mes.

iii. Trampas temporales. Se colocaron trampas temporales de "pozo seco" por un período de dos a tres días, utilizando para ellos recipientes de plástico con tapa. Cerca de la tapa se hicieron tres orificios para permitir la entrada de insectos. Los cebos utilizados fueron: pulpo, excremento humano y hongos de la localidad.

Cuadro 1. Estados de madurez de los esporóforos (Navarrete-Heredia, 1991).

Estado I. Esporóforos inmaduros, con el píleo poco extendido y el himenio en ocasiones cubierto por el velo. Fase previa a la maduración de las esporas.
Estado II. Esporóforos maduros. Píleo extendido. Fase de liberación de esporas por primera o única vez.
Estado IIIA. Esporóforos en descomposición, después de la liberación de esporas. Secos.
Estado IIIB. Esporóforos en descomposición, después de la liberación de esporas. Humedos.
Estado IV. Esporóforos en descomposición avanzada, húmedos o secos, formando parte de los componente del suelo.

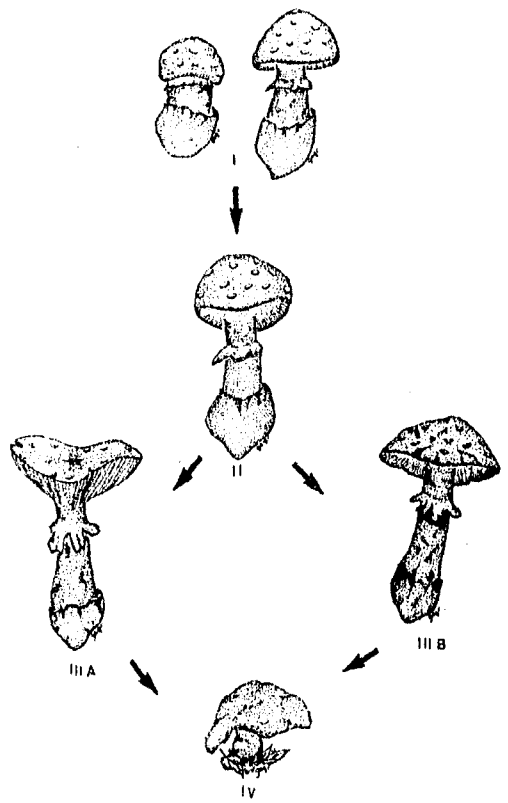


Figura 9. Ejemplificación de los estados de maduración de los esporóforos.

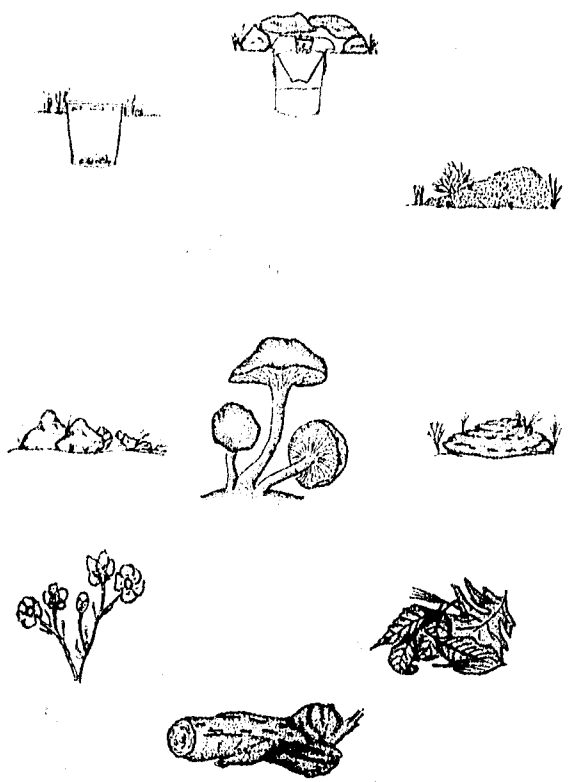


Figura 10. Sitios y métodos de muestreo utilizados.

TRABAJO DE GABINETE

Determinación del material colectado

La determinación de los coleópteros se realizó utilizando trabajos taxonómicos especializados: Staphylinidae (Campbell, 1973, 1975, 1976, 1982; Newton, 1990; Navarrete-Heredia y Novelo-Gutiérrez, 1990), Scarabaeidae (Howden y Cartwright, 1963; Howden y Young, 1981; Woodruff, 1973); Erotylidae (Boyle, 1956; Chapuis, 1876; Johnson, 1967), Nitidulidae (Parsons, 1943; Sharp, 1889); Ciidae (Lawrence, 1971), así como con la colaboración de

diferentes especialistas: A.F. Newton, Jr. y M.K. Thayer (Staphylinidae), R. Wenzel (Histeridae), L. Delgado (Scarabaeidae), J.F. Lawrence (Ciidae), P. Skelly (Erotylidae) y M. en C. Raúl Muñiz (Curculionidae). Algunos ejemplares se compararon con los depositados en las siguientes colecciones: Field Museum of Natural History, Snow Entomological Museum e Instituto de Biología, UNAM.

Duplicados del material recolectado serán depositados en las siguientes colecciones:
IBUNAM, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
MHNCM. Museo de Historia Natural, México, D.F.
LEMA, Laboratorio Especializado de Morfofisiología Animal, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
UAM-X, Universidad Autónoma Metropolitana, México, D.F.
CZUG, Centro de Estudios de Zoología, Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jal.
UAEM, Lab. de Parasitología Vegetal, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Mor.
IE, Instituto de Ecología, Xalapa, Ver.
AMNH, American Museum of Natural History, New York
BMNH, The Natural History Museum, London
CNCC, Canadian National Collection, Ottawa
CUIC, Cornell University Insects Collection, Ithaca, N.Y.
FMNH, Field Museum of Natural History, Chicago, IL.
CAS, Institute of Landscape Ecology, Czech Academy of Sciences, C. Budejovice
MM, The Manchester Museum, Manchester
MNHUB, Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin
SEMC, Snow Entomological Museum Collection, Lawrence, KS
AFN, Alfred F. Newton, Chicago, IL.
JHF, J. Howard Frank, Gainesville, FL.
LD, Leonardo Delgado, México, D.F.
JML, Juan Márquez-Luna, México, D.F.
JLN, José Luis Navarrete, Zapopan, Jal.

Para las especies estudiadas se elaboró una lista en orden alfabético (excepto en Staphylinidae donde se siguieron los criterios de Newton y Thayer, 1992), aunque para el arreglo de las familias se consideró la propuesta de Borror *et al.* (1992). Se elaborarón claves ilustradas para la determinación específica de aquellas familias con representantes micetófilos o micetobiontes. Las mismas se estructuraron siguiendo los siguientes criterios: Staphylinidae (Newton, 1990; Newton y Thayer, 1992); Scarabaeidae (Howden y Cartwright, 1963; Howden y Young, 1981; Woodruff, 1973); Erotylidae (Boyle, 1956; Chapuis, 1876; Johnson, 1967), Nitidulidae (Parsons, 1943; Sharp, 1889); Ciidae (Lawrence, 1971), así como los del autor.

Las especies *Philonthus apiciventris* Sharp, *P.basiventris* Sharp, *P. oxyporinus* Sharp y *P. trochanterinus* Sharp se incluyen en el género *Philonthus* aún cuando sus características morfológicas sugieren que deben transferirse a *Belonuchus* (Navarrete-Heredia, 1995). Recientemente, Smetana (1995) proporciona las diagnosis de *Belonuchus* y *Philonthus* que

ratifican este hecho. Debido a los problemas de nomenclatura que pueden derivarse, ésto se realizará en un trabajo posterior en donde se proporcionará mayor información sobre las especies de *Belonuchus* en México.

En la lista comentada, se incluye una descripción morfológica de las especies consideradas como micetobiontes y micetofilas. Debido a que la presencia de los micetoxenos es ocasional, no fueron considerados en este apartado.

La información obtenida en el campo fue capturada en una base de datos en dBase III+. Para su manejo se utilizaron los trabajos de Simpson (1990) y Vargas (1993).

Ecología

i) Riqueza específica. Se graficó la acumulación de especies en función del número de esporóforos recolectados (número de registro=esfuerzo de captura). Algunos autores sugieren utilizar el tiempo como unidad de esfuerzo de captura (Soberón y Llorente, 1993; Ponce-Ulloa y Llorente, 1993), sin embargo, la razón de considerar a los registros de recolecta como unidad de captura se fundamenta porque el desarrollo de los esporóforos está en función de varios factores ambientales, como son la húmedad, el tipo de suelo, el tipo de vegetación, entre otros, que favorece su formación hacia la época de lluvias. Durante los periodos más apropiados, el número de esporóforos recolectados es mayor que en otras épocas, aún cuando el tiempo de recolecta haya sido el mismo. Por otro lado, debido al crecimiento particular de los hongos, no es fácil determinar si cada esporóforo corresponde a un individuo ya que un mismo micelio puede dar origen a varias estructuras reproductoras separadas entre sí o bien juntas (crecimiento gregario). El tiempo de revisión de un esporóforo y de varios de ellos es distinto, razón por la cual fueron considerados como un registro independiente.

ii) Preferencia por los huéspedes. Para este análisis sólo se consideraron especies micetobiontes y micetófilas.

El análisis de coexistencia específica para las cinco especies micetobiontes más abundantes fue realizado con ayuda del programa spassoc.bas de Ludwig y Reynolds (1988).

Con la intención de reforzar las evidencias sobre las preferencias alimentarias se elaboraron preparaciones permanentes del aparato bucal de algunas especies, siguiendo las técnicas propuestas por Newton (1992).

iii) Similitud faunística. La similitud faunística por localidad, así como la similitud de las familias de hongos con base en las especies de escarabajos presentes fue obtenida utilizando el índice de Jaccard por tratarse de datos doble estado (presencia-ausencia) ya que excluye las disimilitudes (0,0) y favorece la similitud (Kohlmann, 1994). Los fenogramas se elaboraron utilizando la técnica de ligamiento simple (Crisci y López, 1983).

Biogeografía

Ante la carencia de información particular de la mayoría de las especies micetócolas, los aspectos biogeográficos son resultados básicamente preliminares. Para reforzar la propuesta, se tomaron en cuenta, además de las especies micetócolas, también aquellas pertenecientes a las familias Silphidae, Melolonthidae y Scarabaeidae que fueron colectadas durante el estudio o que habían sido citadas con anterioridad (Delgado *et al.*, 1993; Márquez-Luna, 1994; Navarrete-Heredia, 1992a, 1992b, 1995; apéndice 4).

RESULTADOS Y DISCUSION

El trabajo de campo comprendió 28 días distribuidos entre el 19 de noviembre de 1989 y el 23 de noviembre de 1991. En este periodo, se obtuvieron un total de 782 registros de colecta, de los cuales 597 (76.34%) correspondieron a esporóforos (Cuadro 2; Fig. 11).

Los esporóforos muestreados pertenecen a 22 familias, de las cuales dos pertenecen al grupo de los Ascomycetes; dentro de los Basidiomycetes, la familia Tricholomataceae es la más rica en especies, seguida por Amanitaceae, Polyporaceae y Boletaceae. De las ocho familias de coleópteros aquí analizadas (Staphylinidae, Histeridae, Scarabaeidae, Nitidulidae, Erotylidae, Endomychidae, Ciidae y Curculionidae) se obtuvo un total de 80 especies, destacando Staphylinidae con 47 (58.75%). De los 5,499 ejemplares recolectados, 2,434 (44.26%) fueron recolectados en hongos.

A continuación se presenta la lista de especies de Coleoptera y sus hongos hospederos. La relación escarabajo-hongo obtenida en este trabajo se encuentra en el apéndice 2; la relación hongo-escarabajo se encuentra en el apéndice 3. Excepto por las especies de *Oxyporus, Philonthus apiciventris* Sharp, *P. oxyporinus* Sharp (Staphylinidae) y *Onthophagus mariozuninoi* Delgado, Navarrete y Blackaller (Scarabaeidae), de las que existe información previa (Delgado *et al.*, 1993; Navarrete-Heredia, 1992a; Navarrete-Heredia, 1995; Navarrete-Heredia y Márquez-Luna, 1995; Navarrete-Heredia y Novelo-Gutiérrez, 1990), los huéspedes de las especies restantes se citan por primera vez.

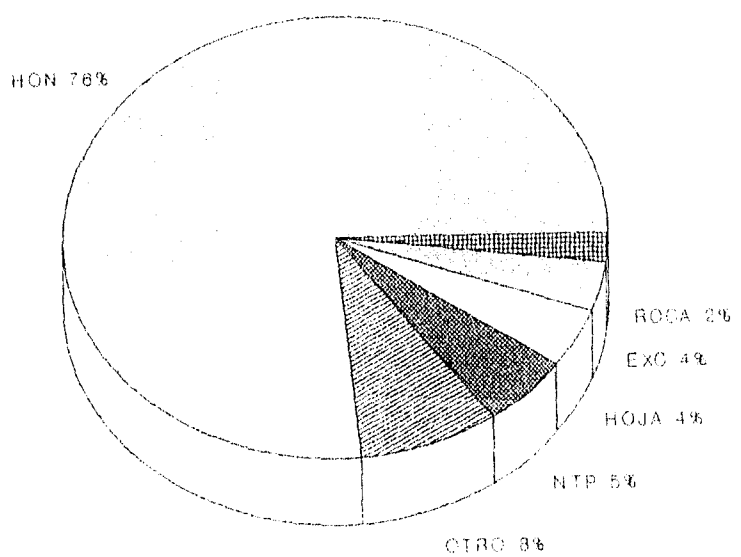


Figura 11. Proporción del número de registros de insectos obtenidos por microambiente muestreado. HON= hongos; NTP= necrotrampa permanente; HOJA= hojarasca; EXC= excremento; ROCA= bajo rocas.

Cuadro 2. Relación de hábitats muestreados y el número de registros por día de recolecta. **RT**= Registros Totales; **HON**= Hongos; **NTT**= NecroTrampa Temporal; **NTP**=NecroTrampa Permanente; **OTRO**= Otros hábitats; **HOJA**= Hojarasca; **EXC**= Excremento; **ROCA**= Bajo Rocas; **ATT**= Detrito de *Atta mexicana*.

FECHA	RT	HON	NTT	NTP	OTRO	HOJA	EXC	ROCA	ATT
19.11.89	7			1	1	1	1	3	
20.12.1989	10			1	1	3	2	3	
TOTAL 1989	**17**			**2**	**2**	**4**	**3**	**6**	
21.01.90	4			2	1			1	
03.03.90	6			3				3	
07.04.90	2			2					
05.05.90	3			3					
03.06.90	16	8		3		3	1	1	
29.06.90	33	28		2	1		1		1
30.06.90	50	40	1	1	7		1		
01.07.90	1		1						
05.08.90	39	32		3	2		2		
06.08.90	15	11	1		1		1		1
08.09.90	55	49		3	2				1
29.09.90	48	45		4					
20.10.90	2	2							
27.10.90	30	24		3	1	1			1
18.12.90	3			3					
TOTAL 1990	**307**	**239**	**3**	**31**	**15**	**4**	**6**	**5**	**4**
29.06.91	22	16			4	1		1	
21.07.91	75	66		2	2	4	1		
22.07.91	74	65			5	2	1		1
23.07.91	19	10			2	1	6		
25.08.91	31	21		2	1	3	4		
14.09.91	58	49		2	4	2	1		
15.09.91	60	57				2		1	
16.09.91	27	18	1		5	2			1
19.10.91	48	39		1	4	3	1		
20.10.91	25	11			6	2	5	1	
23.11.91	19	6		1	5	4		3	
TOTAL 1991	**458**	**358**	**1**	**8**	**38**	**26**	**19**	**6**	**2**

FAMILIA STAPHYLINIDAE

Subfamilia Proteininae

Megarthrus sp.
Proteinus sp.

Subfamilia Tachyporinae

Coproporus hepaticus (Erichson, 1839)
Tachinus minor Campbell, 1975
Ischnosoma ashei Campbell, 1991
Lordithon aff. *newtoni* Campbell, 1982
L. howdeni Campbell, 1982
L. antennatus Campbell, 1982
L. consors Campbell, 1982

Subfamilia Scaphidiinae

Scaphidium sp.
Scaphidium atrum Matthews, 1888
Cyparium aff. *terminale* Matthews, 1888
Scaphisoma aff. *balteatum* Matthews, 1888
Toxidium punctatum Matthews, 1888

Subfamilia Osoriinae

Eleusis bicolor (Erichson, 1840)

Subfamilia Oxytelinae

Oxytelus laqueatus Marsham, 1802
Anotylus sp. 1
Anotylus aff. *vilis* (Sharp, 1887)

Subfamilia Oxyporinae

Oxyporus balli Campbell, 1969
Oxyporus mexicanus Fauvel, 1866

Subfamilia Megalopsidiinae

Megalopinus sp.

Subfamilia Steninae

Stenus sp.

Subfamilia Pseudopsinae

Pseudopsis sp.

Subfamilia Paederinae

Acalophaena sp.
Achenomorphus sp.
Thinocharis sp.
Neomedon sp.

Subfamilia Staphylininae

Somoleptus sp.
Thyreocephalus puncticeps Sharp, 1885
Platydracus **sp. nov.** # 31
Platydracus **sp. nov.**
Quedius aff. *anthracinus* Solsky, 1868
Belonuchus rufipennis (Fabricius, 1801)
Chroaptomus aff. *flagrans* Sharp, 1885
Paederomimus aff. *angularis* (Erichson, 1840)
Philonthus sp. 1
Philonthus sp. 2
P. testaceipennis Sharp, 1885
P. apiciventris Sharp, 1885
P. oxyporinus Sharp, 1885
P. trochanterinus Sharp, 1885
P. basiventris Sharp, 1885
Philothalpus paederiformis Sharp, 1884
P. subtilis Sharp, 1884
Xenopygus analis (Erichson, 1839)
Styngetus **sp. nov.**

FAMILIA HISTERIDAE

Hister sp.
Hister aff. *criticus* Marseul, 1854
Hister impressifrons Marseul, 1854

FAMILIA SCARABAEIDAE

Subfamilia Scarabaeinae

Onthophagus **sp. nov.**
O. igualensis Bates, 1887
O. incensus Say, 1835
O. lecontei Harold, 1871
O. mariozuninoi Delgado, Navarrete y Blackaller, 1993
Oniticellus rhinocerulus Bates, 1889

FAMILIA NITIDULIDAE
Subfamilia Carpophilinae
Carpophilus sp.

Subfamilia Nitidulinae
Pallodes sp. 1
Pallodes sp. 2
P. aff. *pallidus* (Beauvois, 1805)
P. plateosus Schaeffer, 1931
Pocadius sp.
Psilopyga aff. *rostrosus* (Reitter, 1873)

FAMILIA EROTYLIDAE
Subfamilia Triplacinae
Triplax sp.
Triplax alvarengai Johnson, 1967
Triplax mesosternalis Schaeffer, 1905
Triplax wehrlei Boyle, 1954
Mycotretus sp. 1
Mycotretus sp. 2

FAMILIA ENDOMYCHIDAE
Epipocus binotatus Gorham, 1889
Epopterus sp.

FAMILIA CIIDAE
Subfamilia Ciinae
Strigocis aff. *bilimeki* (Reitter, 1878)
Cis sp.
C. bubalus Reitter, 1878
C. pilosus Gorham, 1883

FAMILIA CURCULIONIDAE
Nicentrites testaceipes (Champion, 1908)
Eurhoptus anchonoides Champion, 1905
Isodracrys brevirostre Howden, 1961
Epicaerus concolor Sharp, 1891
Pandeleteinus subcancer Howden, 1969

Lista de hongos huéspedes de coleópteros micetócolos de San José de los Laureles

ASCOMYCETES

FAMILIA HELVELLACEAE

Helvella sp.

FAMILIA PEZIZACEAE

Peziza badioconfusa Korf

BASIDIOMYCETES

FAMILIA TREMELLACEAE

Tremellodendron sp.

T. pallidum (Schw.) Burt

FAMILIA CANTHARELLACEAE

Cantharellus cibarius Fr.

FAMILIA CLAVARIACEAE

Clavariadelphus

Pterula sp.

Ramaria sp.

FAMILIA CORTICIACEAE

Phanerochaete chrysorhiza (Torr.) Gilb.

FAMILIA HYDNACEAE

Hydnellum aff. *scrobiculatum* (Fr. ex Secr.) Karst.

FAMILIA POLYPORACEAE

Albatrellus cristatus (Fr.) Kotl. & Pouz.

A. pescaprae (Pers. ex Fr.) Pouz.

Fomes sp.

Hexagonia sp.

Hydnopolyporus palmatus (Hook.) O. Fid.

Coriolus versicolor Quél.

P. schweinitzii Fr.

FAMILIA SCHIZOPHYLLACEAE

Schizophyllum commune Fr.

FAMILIA AGARICACEAE

Macrolepiota procera (Scop. ex Fr.) S.F.G.

FAMILIA AMANITACEAE

Amanita sp.
A. brunnescens Atk.
A. aff. *brunnescens* Atk.
A. caesarea (Fr.) Schw.
A. gemmata (Fr.) Gill.
A. muscaria (L. ex Fr.) Hook.
A. pantherina (DC. ex Fr.) Secr.
A. rubescens (Pers. ex Fr.) S.F.G.

FAMILIA BOLETACEAE

Boletus sp.
B. chrysenteron Bull. ex St. Amans
B. edulis Bull. ex Fr.
B. frostii Rws. apud. Frost.
Strobilomyces floccopus (Vahl ex Fr.) Kar.
Suillus sp.

FAMILIA COPRINACEAE

Psathyrella sp.

FAMILIA CORTINARIACEAE

Cortinarius sp.

FAMILIA CREPIDOTACEAE

Crepidotus sp.

FAMILIA ENTOLOMATACEAE

Entoloma sp.

FAMILIA HYGROPHORACEAE

Hygrophorus sp.

FAMILIA RUSSULACEAE

Lactarius sp.
L. deliciosus (Fr.) S.F.G.
L. indigo (Schw.) Fr.
Russula sp.
R. brevipes Pk.
R. aff. *emetica* (Schaeff. ex Fr.) S.F.G.

FAMILIA STROPHARIACEAE

Naematoloma fasciculare (Huds. ex Fr.) Kar.

FAMILIA TRICHOLOMATACEAE

Armillariella sp.
Collybia sp.
C. dryophila (Bull. ex Fr.) Kum.
Lyophyllum decastes (Fr. ex Fr.) Sing.
Marasmius sp.
Oudemansiella sp.
Pleurotus sp.
P. djamur (Fr.) Boed.
Tricholoma sp.

FAMILIA LYCOPERDACEAE

Lycoperdon sp.
L. perlatum Pers.

FAMILIA CLATHRACEAE

Clathrus columnatus Bosc.

Clasificación de la fauna micetócola

Antes de abordar cualquier otro aspecto, es necesario ubicar a las diferentes especies dentro de alguna de las categorías de habitantes de los hongos ya que en función de esta clasificación se discutiran algunos aspectos particulares más adelante.

Con base en las observaciones de campo, principalmente las relacionadas con la distribución de los escarabajos en los diferentes biotopos, así como con los hábitos alimentarios e información bibliográfica, se hizo una modificación a la clasificación de la fauna micetócola propuesta por Scheerpeltz y Höfler (1948). En general se reconocen las categorías principales, pero se subdividió a las especies micetófilas en depredadoras y saprófagas (Cuadro 3).

Considerando esta modificación, las 80 especies de coleópteros micetócolos quedan agrupadas de la siguiente manera: (el signo de interrogación previo al nombre específico indica que posiblemente pertenezca a esa categoría).

MICETOBIONTES (MB)

Cis sp.	*Cis bubalus*	*Cis pilosus*
Cyparium aff. *terminale*	*?Epopterus*	*?Mycotretus*
Oxyporus balli	*O. mexicanus*	*Pallodes* sp. 1
Pallodes sp. 2	*P.* aff. *pallidus*	*P. plateosus*
Pocadius aff. *fulvipennis*	*Psilopyga* aff. *rostrosus*	*Scaphidium* sp.
S. atrum	*Scaphisoma* aff. *balteatum*	*Sepedophilus* sp.

Strigocis aff. *bilimeki*
T. alvarengai
Toxidium punctatum
T. mesosternalis
Triplax sp.
T. wehrlei

MICETOFILOS DEPREDADORES

Chroaptomus aff. *flagrans*
L. antennatus
P. oxyporinus
Lordithon aff. *newtoni*
L. consors
Psedopsis sp.
L. howdeni
Philonthus apiciventris

MICETOFILOS SAPROFAGOS

Anotylus sp.
Oniticellus rhinocerulus
Onthophagus **sp. nov.**
Proteinus sp.
O. mariozuninoi

MICETOXENOS

Acalophaena sp.
Belonuchus rufipennis
Eleusis bicolor
Eurhoptus anchonoides
H. impressifrons
Megalopinus sp.
Neomedon sp.
O. incensus
Paederomimus aff. *angularis*
Philonthus sp. 2
P. trochanterinus
Platydracus sp. nov.
Somoleptus sp.
Tachinus minor
Xenopygus analis
Achenomorphus sp.
Carpophilus sp.
Epipocus binotatus
Hister sp.
?Ischnosoma ashei
Megarthrus sp.
Nicentrites testaceipes
O. lecontei
Pandeleteinus subcancer
P. basiventris
Philothalpus paederiformis
Platydracus sp. nov. # 31
Stenus sp.
Thyreocephalus puncticeps
Anotylus aff. *vilis*
Coproporus hepaticus
Epicaerus concolor
H. aff. *criticus*
Isodacris brevirostre
Mycotretus sp. 1
Onthophagus igualensis
Oxytelus laqueatus
Philonthus sp. 1
P. testaceipennis
Ph. subtilis
Quedius aff. *anthracinus*
Syngetus **sp. nov.**
Thinocharis sp.

Cuadro 3. Clasificación de los insectos que habitan en los hongos

	INSECTOS MICETOCOLOS
MICETOBIONTES	Insectos cuya asociación con los hongos es obligatoria. Los esporóforos son utilizados como alimento por las larvas y adultos. Su ciclo de vida depende de los basidiomas.
MICETOFILOS	Insectos facultativos. Se encuentran de preferencia en hongos en descomposición. Se reconocen dos subcategorias: a) **Micetófilos depredadores**. Se alimentan de otros insectos que habitan en los hongos, b) **Micetófilos saprofagos**. Se alimentan de hongos y otros alimentos en descomposición
MICETOXENOS	Insectos ocasionales en los esporóforos. Son poco frecuentes y no tienen una relación definida con los hongos. Generalmente los utilizan como refugio temporal

TAXOMOMIA

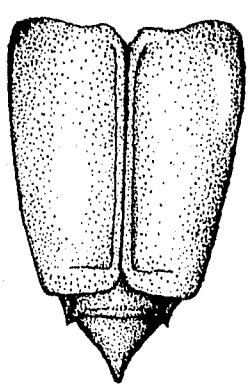
De las 80 especies recolectadas, se tiene la certeza de que cuatro son nuevas para la ciencia: *Onthophagus* **sp. nov.** en proceso de descripción por L. Delgado (Instituto de Ecología, Xalapa), las dos especies de *Platydracus* (a describir por A. F. Newton, Field Museum of Natural History, Chicago) y *Styngetus* **sp. nov.**, que será descrita por el autor de este trabajo. Las especies de *Proteinus*, *Hister* y *Triplax* requieren confirmación por especialistas. Otra nueva especie de *Dissochaetus* (Leiodidae), recolectada en necrotrampas será descrita por P. Gnaspini (Instituto de Biociencias, Universidad de Sao Paulo).

Se registran por primera vez para México a los géneros *Proteinus* y *Thinocharis*, así como las especies *P. trochanterinus, Hister impressifrons*, y *Pallodes plateosus*. De las especies citadas con nombre específico, 18 se registran por vez primera para el estado de Morelos.

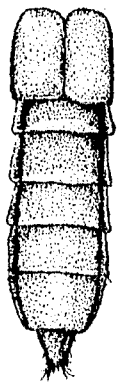
A continuación se incluye una clave para las especies de Staphylinidae y más adelante, comentarios biológicos, taxonómicos y de distribución de cada una de las especies micetócolas colectadas.

CLAVE PARA LAS ESPECIES MICETOCOLAS DE STAPHYLINIDAE[1]

1. Elitros largos cubriendo más de tres terguitos abdominales; últimos segmentos abdominales cónicos y puntiagudos (Fig. 12) 2
- Elitros cortos, exponiendo más de tres terguitos abdominales; segmentos abdominales nunca puntiagudos (Fig. 13) 6



12



13

2. Artejos antenales 7-11 simétricos, robustos y formando una maza laxa, al menos el penúltimo artejo más ancho que largo (Fig. 14); cavidades procoxales abiertas posteriormente . . . 3
- Artejos antenales 7-11 asimétricos, delgados y sin formar una maza conspicua, cada artejo alargado (Fig. 15); cavidades procoxales cerradas 5

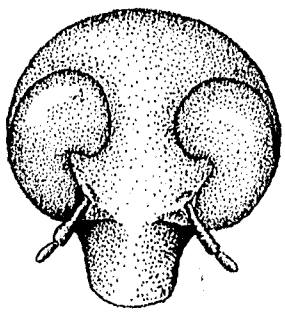
14

15

[1]En este trabajo no se incluyen las especies de Aleocharinae.

3. Ojos con canto ocular (Fig. 16); meso y metatibias no espinosas 4

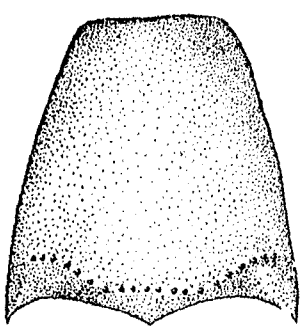
- Ojos sin canto ocular; meso y metatibias con varias espinas en su cara externa; negros, excepto por los bordes laterales del pronoto, élitros, apéndices locomotores, antenómeros 1-6 y ápice del 11 de color pardo . . . . . *Cyparium* aff. *terminale*



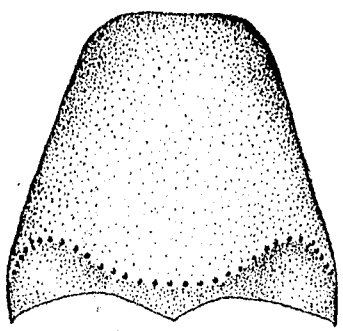
16

4. Pronoto con la línea basal punteada que no llega al borde lateral (Fig. 17); negro a excepción de los tarsos que son rojizos y el onceavo antenómero amarillento . . . . . *Scaphidium atrum*

- Pronoto con la línea basal punteada que llega al borde lateral (Fig. 18); protórax oscuro, con dos manchas rojizas cercanas a la base y delimitadas posteriormente por la línea basal punteada. Elitros en su mayor parte rojizos, excepto por la línea angosta, oscura que se presenta en el ápice . . . . . *Scaphidium* sp.



17



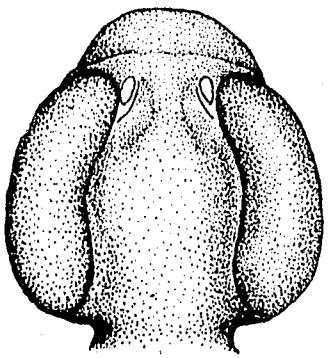
18

5. Cuerpo comprimido lateralmente; metacoxas cercanas, separadas sólo por una distancia menor al ancho del metafémur . . . . . *Toxidium punctatum*

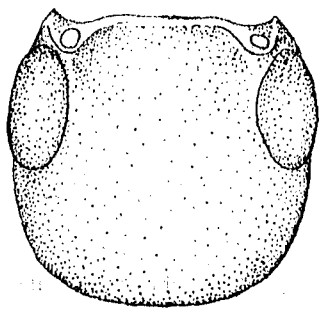
- Cuerpo ancho, no comprimido; metacoxas separadas por una distancia mayor al ancho del metafémur; tercer antenómero pequeño, asimétricamente triangular y más o menos laminar, más corto que el antenómero 4; primer esternito abdominal visible con una área lisa posterior a cada metacoxa . . . . . *Scaphisoma* aff. *balteatum*

6. Antenas insertadas detrás de una línea imaginaria ubicada entre el margen anterior de los ojos (sobre la superficie de la cabeza, entre los ojos)(Fig. 19) 7

- Antenas insertadas delante de una línea imaginaria ubicada entre el margen anterior de los ojos (en o cerca de la frente o en los márgenes laterales de la cabeza (Fig. 20) 9



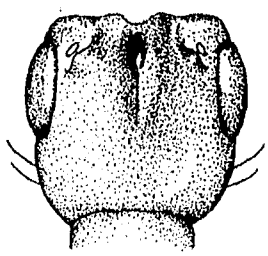
19



20

7. Ojos bulbosos, protuberantes (Fig. 19); fisura procoxal cerrada, trocantín y gran parte de la coxa oculta; antenas con 2-3 artejos apicales formando una maza antenal conspicua 8

- Ojos no protuberantes; fisura procoxal abierta, trocantín y la mayor parte de las coxas, expuestas; antenas filiformes, nunca formando una maza antenal; frente de los machos con una depresión central conspicua (Fig. 21) . . . . . *Chroaptomus* aff. *flagrans*



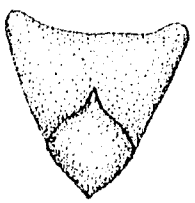
21

8. Labro largo, transverso, ápice completo; artejo apical del palpo maxilar pequeño, subulado; metacoxas separadas . . . . . *Stenus* sp.

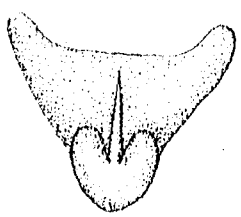
- Labro pequeño, ápice formando dos procesos largos y agudos; artejo apical del palpo maxilar más largo que el tercero; metacoxas ligeramente separadas . . . . . *Megalopinus* sp.

9. Abdomen con siete esternitos visibles 10
- Abdomen con seis esternitos visibles 12

10. Escutelo con una impresión en forma de diamante (Fig. 22); terguito II con una carina basolateral curva . . . . . *Oxytelus laqueatus*
- Escutelo con una impresión trilobulada (Fig. 23); terguito II sin carina basolateral curva . . . . . *Anotylus*.....11



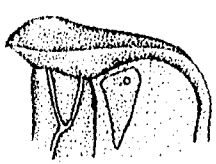
22



23

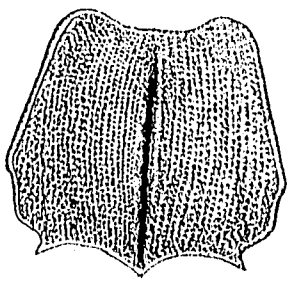
11. Pronoto con tres surcos centrales . . . . . *Anotylus* aff. *vilis*
- Pronoto con dos surcos centrales . . . . . *Anotylus* sp. 1

12. Protórax con un esclerito triangular grande que tiene el estigma, posterior a la coxa, completamente visible en vista lateral, separado del hipomerón pronotal por una sutura membranosa (Fig. 24) 13
- Protórax sin esclerito triangular posterior a la coxa, aunque el hipomerón pronotal puede presentar una proyección triangular no articulada posterior a la coxa; esclerito estigmal por lo general pequeño e inconspicuo en vista lateral, si se distingue nunca es grande ni triangular 14

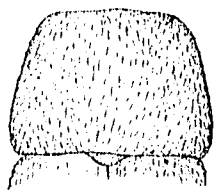


24

13. Pronoto con una impresión lineal media, borde posterior escotado (Fig. 25) . . . . . *Megarthrus* sp.
- Pronoto sin impresión lineal media, borde posterior completo (Fig. 26) . . . . . *Proteinus* sp.

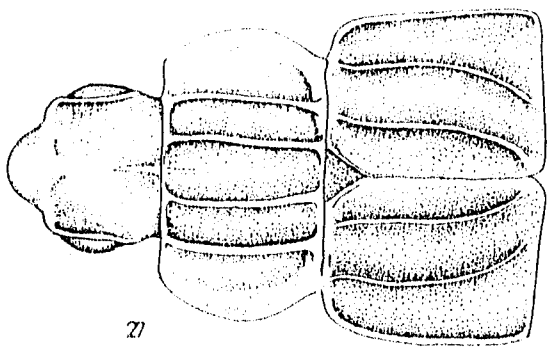


25



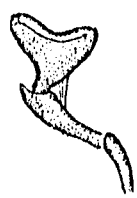
26

14. Cabeza, pronoto y élitros con uno, dos y tres pares de carinas longitudinales, respectivamente (Fig. 27) . . . . . *Pseudopsis* sp.
- Cabeza, pronoto y élitros sin carinas 15



27

15. Artejo apical del palpo labial comprimido, triangular o semilunar (Fig. 28) . . *Oxyporus*....16
- Artejo apical del palpo labial no como arriba 17

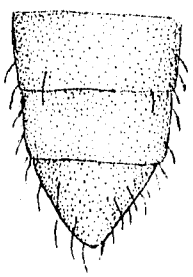


28

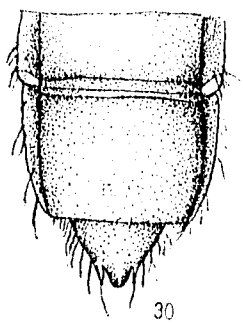
16. Color negro; labro, tarsos y élitros (excepto los ángulos apicales externos) amarillentos *O. balli*
- Color anaranjado; cabeza, pronoto, ángulo apical externo de los élitros y segmentos abdominales V-VI de color negro . . . . . *O. mexicanus*

17. Segmentos abdominales sin lateroescleritos (Fig. 29), sólo con una fina sutura membranosa entre terguito y esternito; pronoto más ancho que largo . . . . . *Eleusis bicolor*

- Segmentos abdominales con lateroescleritos (Fig. 30) (en *Sepedophilus* sólo el primer segmento abdominal presenta un lateroesclerito) 18



29



30

18. Cabeza sin cuello conspicuo en vista dorsal 19

- Cabeza con cuello conspicuo en vista dorsal 26

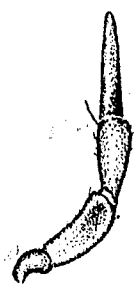
19. Cabeza con carina subocular 20

- Cabeza sin carina subocular 24

20. Artejo apical del palpo maxilar más corto que el penúltimo (Fig. 31); ápice de las meso y metatibias con ctenidio denso de espinas, con dos espolones grandes y uno pequeño; élitros con la base oscura y el margen apical testaceo . . . . . *Ischnosoma ashei*

- Artejo apical del palpo maxilar más largo que el penúltimo (Fig. 32); élitros con sólo una línea longitudinal de sedas discales . . . . . *Lordithon*.....21

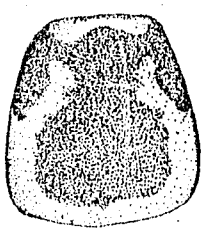
31



32

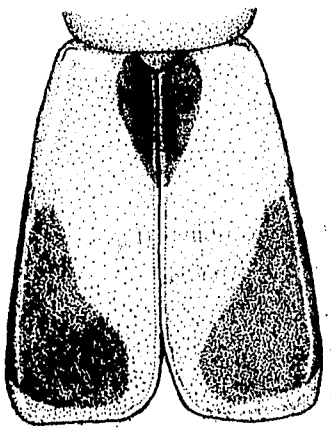
21. Pronoto completamente negro 22

- Pronoto bicolor; negro, con los bordes basal y 2/3 laterales amarillentos (Fig. 33) . . . . . *Lordithon* aff. *newtoni*

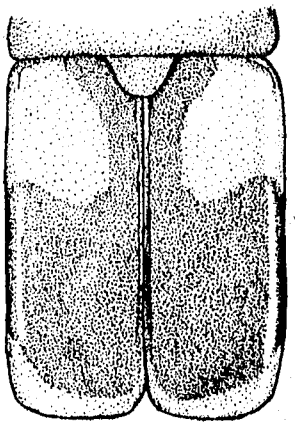


33

22. Elitros con una mancha apical negra sin alcanzar la sutura elitral (Fig. 34) 23
- Elitros con una mancha apical negra alcanzando la sutura elitral (Fig. 35) . . . . . *Lordithon antennatus*



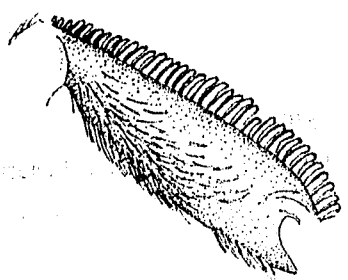
34



35

23. Onceavo antenómero claro, contrastando con el décimo . . . . . *L. consors*
- Onceavo antenómero obscuro no contrastando con el décimo . . . . . *L. howdeni*

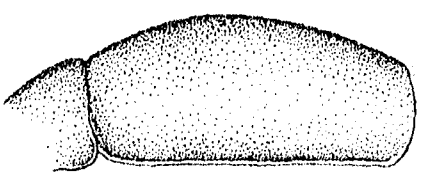
24. Protibia con ctenidio externo (Fig. 36) . . . . . *Sepedophilus* sp.
- Protibia sin ctenidio externo 25



36

25. Mesosternón longitudinalmente carinado; epipleura elitral no visible en vista lateral (Fig. 37); pronoto con microescultura ondulada . . . . . *Coproporus hepaticus*

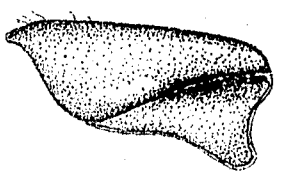
- Mesosternón no carinado; epipleura elitral visible en vista lateral; superficie del pronoto y élitros brillantes, sin microescultura . . . . . *Tachinus minor*



37

26. Hipomerón pronotal con un proceso postcoxal largo, más o menos angulado, de la misma consistencia que el hipomerón (Fig. 38); membranas intersegmentales del abdomen con un patrón de pequeños escleritos rectangulares ("pared de ladrillos"); artejo apical del palpo maxilar subulado (en las especies de la zona de estudio) 27

- Hipomerón pronotal sin proceso postcoxal; membranas intersegmentales del abdomen con un patrón de escleritos circulares, triangulares, hexagonales o sin patrón; artejo apical del palpo maxilar nunca subulado (en las especies de la zona de estudio) 30



38

27. Antena verticilada (con sedas largas), artejos 3-11 delgados y casi del mismo ancho; antenómero 2 del mismo ancho que el primero (Fig. 39) . . . . . *Thinocharis* sp.

- Antena no verticilada, artejos 3-11 incrementando su anchura hacia el ápice 28

39

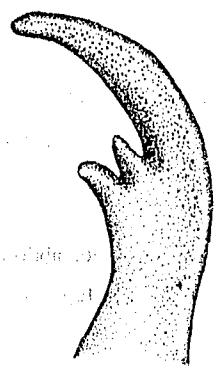
28. Disco de la cabeza, pronoto y élitros casi lisos; línea media del labro con un par de dientes (Fig. 40) . . . . . *Acalophaena* sp.

- Disco de la cabeza, pronoto y élitros con puntuaciones 29

40

29. Suturas gulares fusionadas; margen interno de las mandíbulas con dos dientes (Fig. 41) . . . . . *Neomedon* sp.

- Suturas gulares separadas; mandíbulas con cuatro dientes (Fig. 42) . . . . *Achenomorphus* sp.

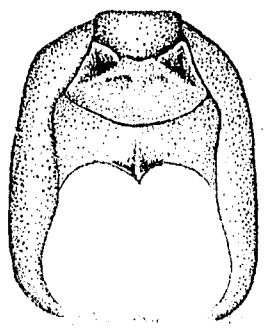


41

42

30. Con una placa esclerosada anterior al prosternón (Fig. 43) 31

- Sin placa esclerosada anterior al prosternón 32



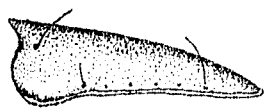
43

31. Disco pronotal sin puntuaciones, excepto cerca de los margenes; labro completamente negro; línea superior del hipomerón pronotal unida a la línea inferior *Thyreocephalus puncticeps*

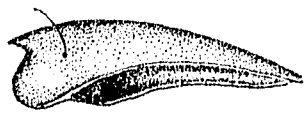
- Disco pronotal con puntuaciones; línea superior del hipomerón sin unirse a la línea inferior . . . . . *Somoleptus* sp.

32. Hipomerón pronotal muy encorvado, en vista lateral sólo se distingue la línea superior (Fig. 44) . . . . . *Quedius* aff. *anthracinus*

- Hipomerón pronotal menos encorvado, de tal modo que se distinguen en vista lateral la línea superior e inferior (Figs. 45 y 46) 33



44



45

33. Línea superior del hipomerón pronotal no dirigida hacia abajo, continuándose hasta el borde anterior del pronoto (Fig. 46) 34

- Línea superior del hipomerón pronotal dirigida hacia abajo, unida a la línea inferior del pronoto (Fig. 45) 37

46

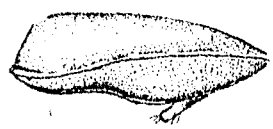
34. Primeros cuatro protarsómeros no dilatados; metafémur del macho con el margen posterior crenulado (Fig. 47); cabeza, pronoto y escutelo negro, élitros violaceos con brillo metálico; abdomen con los segmentos I-IV negros, V y VI amarillentos . . . . . ***Syngetus* sp. nov.**

- Primeros cuatro protarsómeros dilatados; metafémur del macho no crenulado; otros carácteres variables 35

47

35. Pronoto con una estructura pequeña postcoxal translucida (Fig. 48); puntuación cefálica separada; segmentos abdominales I-IV negros, V-VI amarillentos . . . . . *Xenopygus analis*

\- Pronoto sin estructura postcoxal translucida; abdomen completamente negro 36



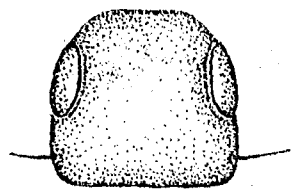
48

36. Cabeza negra, pronoto y escutelo amarillento, élitros azules con brillos metálicos . . . . . *Philothalpus paederiformis*

\- Cabeza, pronoto y escutelo negro, élitros azules con brillos metálicos . . . . . *P. subtilis*

37. Pronoto con un proceso postcoxal translúcido por debajo de la línea inferior del hipomerón; alvéolo de la macroseda postocular más cercana a la base de la cabeza que al ojo (Fig. 49) . . . . . *Platydracus*.....38

\- Pronoto sin proceso postcoxal 39



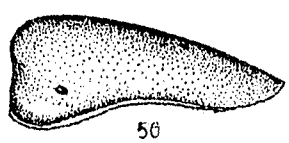
49

38. Mandíbula izquierda con dos dientes; protibias con tres espinas apicales externas; cabeza, pronoto y élitros de color azul metálico . . . . . *Platydracus* **sp. nov. #31**

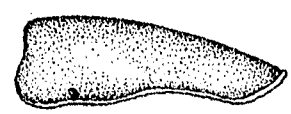
\- Mandíbula izquierda con un diente bien diferenciado, el distal indiferenciado; protibias con cuatro espinas apicales externas; cuerpo completamente negro . . . . . *Platydracus* **sp. nov.**

39. Alvéolo de la macroseda lateral del pronoto separada del margen lateral por al menos tres veces el ancho de la puntuación (Fig. 50) 40

Alvéolo de la macroseda lateral del pronoto cercana a la línea superior del hipomerón pronotal (Fig. 51) 45



50



51

40. Con una carina o elevación frente a las cavidades coxales del prosternón que lo divide en dos regiones . . . . . *Paederominus* aff. *angularis*

\- Sin una carina o elevación frente a las cavidades coxales del prosternón; otros caracteres variables 41

41. Metafémur del macho con dos filas de espinas (Fig. 52); antenómeros 1-3 y 11 amarillentos; cabeza, pronoto, escutelo, VI y más de la mitad del V segmento abdominal de color negro . . . . . *Belonuchus rufipennis*

\- Metafémur del macho sin hileras de espinas; coloración variable . . . *Philonthus* (parte).....42

52

42. Terguitos I-II, V y VI con manchas transversales oscuras o completamente negros . . . . . *P. basiventris*

\- Terguitos I-II sin manchas transversales oscuras 43

43. Ápice del segmento abdominal V y todo el VI de color negro; antenas completamente negras . . . . . *P. trochanterinus*

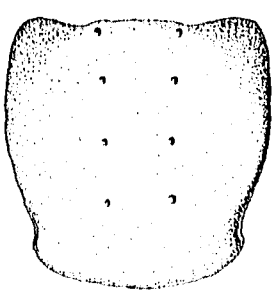
\- Apice del segmento abdominal VI negro 44

44. Pro y mesocoxas negras . . . . . *P. oxyporinus*

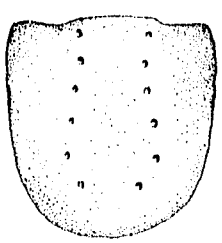
\- Pro y mesocoxas rufotestaceas . . . . . *P. apiciventris*

45. Puntuación dorsal del pronoto 4:4 (Fig. 53) 46

\- Puntuación dorsal del pronoto 6:6 (Fig. 54); parámeros fusionados, rebasando ligeramente la longitud del lobulo medio . . . . . *Philonthus* sp. 2



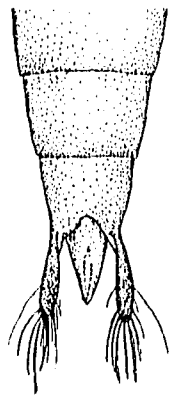
53



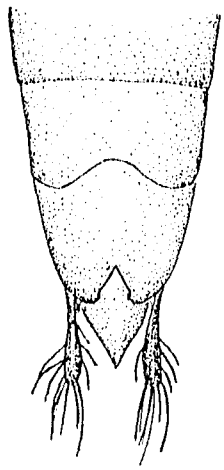
54

46. Elitros oscuros; machos con el esternito VI escotado (Fig. 55) . . . . . *Philonthus* sp. 1

\- Elitros amarillentos; machos con el esternito V y VI escotados (Fig. 56) . . . *P. testaceipenis*



55



56

Subfamilia Proteininae

Megarthrus sp.

Comentarios: Se colectó un macho asociado a *Russula* en estado IIIB (apéndice 2). De México se conocen seis especies, de las cuales sólo una ha sido descrita (*M. altivagans* Bernhauer). El ejemplar colectado no coincide con las características de *M. altivagans*, por lo que puede tratarse de una nueva especie para la ciencia. **Distribución:** Conocida sólo de la zona de estudio.

Proteinus sp.

Café rojizo, con la cabeza y la maza antenal oscura. Superficie dorsal con puntuación setífera conspicua. Cabeza con dos depresiones a la altura del borde posterior de los ojos, separadas entre sí por aproximadamente 1/3 del ancho de la cabeza. Ojos prominentes. Pronoto sin línea media. Elitros largos dejando visibles sólo tres terguitos.

Comentarios: Se examinaron 18 ejemplares, de los cuales 12 se encontraron en hongos, principalmente de los estados III y IV (apéndice 2). Se registra al género por primera vez para México. Con frecuencia se les encuentra asociados a hongos en descomposición, hojarasca y ocasionalmente en excremento y carroña. **Distribución:** En México se conocen tres especies (no determinadas a nivel específico), desde Nuevo León a Chiapas, y en Jalisco (Newton *et al.*, en prep.).

Subfamilia Tachyporinae

Coproporus hepaticus (Erichson, 1839)
Gen. spec. Staphyl, insect. coleopt. fam.,: 249.

Comentarios: En la descripción de la especie, Campbell (1975) indica que la cabeza carece de puntuación, sin embargo, en los ejemplares se observan algunos puntos esparcidos sobre su superficie. Se examinaron 50 ejemplares procedentes en su mayoría de necrotrampas. Sólo ocho fueron recolectados en hongos (apéndice 2). **Distribución:** Ampliamente distribuido en México y en el sur de los Estados Unidos (Campbell, 1975).

Sepedophilus sp.

Negro, con pubescencia dorsal conspicua. Cabeza sin carina subocular. Protibia con ctenidio externo conspicuo. Primeros cuatro protarsomeros expandidos. Primer metarsomero más grande que cualquier otro. Metafémur con una espina apical interna. Primer segmento abdominal con paraterguitos.

Comentarios: Se examinaron 79 ejemplares, de los cuales 72 proceden de hongos (apéndice 2); el resto se colectó en hojarasca y sobre troncos con micelio. Se han citado de México cuatro especies (Navarrete-Heredia, 1993a) aunque la carencia de una revisión reciente del género y la riqueza observada en varios estados (A.F. Newton, com. pers.) dificultan la determinación específica. **Distribución**: Conocida sólo de la zona de estudio.

Tachinus minor Campbell, 1975
Can. Ent., 107:90

Comentarios: Sólo se colectó un ejemplar macho en un hongo en descomposición (apéndice 2). Campbell (1976) cita a esta especie sobre hongos laminados y *Clavaria* (apéndice 1). **Distribución:** Se distribuye en el sureste de Arizona, Durango y Estado de México. Se registra por primera vez para Morelos. Normalmente se le encuentra por arriba de los 2,000 m s.n.m. (Campbell, 1973, 1975). En este trabajo se le encontró a una altitud de 1,751 m s.n.m.

Ischnosoma ashei Campbell, 1991
Mem. Ent. Soc. Can., No. 156: 113

Comentarios: Los cuatro ejemplares examinados se encontraron en hongos de los estados II y III (apéndice 2). **Distribución:** Conocida de México en los estados de Jalisco, Morelos, Oaxaca y San Luis Potosí (Campbell, 1991).

Lordithon aff. *newtoni* Campbell, 1982
Mem. Ent. Soc. Can., No. 119: 56

Negros, excepto, aparato bucal, primeros cuatro antenómeros, y fémures amarillentos; antena con el onceavo antenómero del mismo color que el décimo; pronoto con la base y dos tercios lateroapicales amarillentos. Elitros amarillentos, con la base, dos tercios apicales de la epipleura y una mancha apical de color negro; esta última tocando la sutura elitral y la epipleura.

Comentarios: Se colectaron dos ejemplares procedentes de *H. palmatus* en estado II (apéndice 2). Los ejemplares examinados coinciden en gran parte con las características de la especie, sin embargo, la epipleura elitral, utilizada por Campbell (1982) como carácter taxonómico, presenta una mancha oscura, a diferencia de *L. newtoni* que carece de ella. **Distribución:** *L. newtoni* es conocida sólo del estado de Oaxaca (Campbell, 1982). Se le encuentra entre los 2,300-2,000 m de altitud.

L. howdeni Campbell, 1982
Mem. Ent. Soc. Can., No. 119: 57

Negros, excepto, aparato bucal, primeros cuatro antenómeros, apéndices locomotores (excepto las coxas), amarillentos; antena con el onceavo antenómero del mismo color que el décimo. Elitros amarillentos, con manchas oscuras en la base, epipleura y ápices externos. La mancha apical externa nunca toca la sutura elitral. Apice de los primeros cuatro segmentos abdominales de color café rojizo.

Comentarios: Se examinaron 13 ejemplares recolectados principalmente en basidiomas en los estados II y III (apéndice 2). **Distribución:** Conocida sólo de la localidad tipo en el estado de Puebla (Campbell, 1982). Se le registra por vez primera para Morelos.

L. antennatus Campbell, 1982
Mem. Ent. Soc. Can., No. 119: 62

Negros, excepto: aparato bucal, primeros cuatro antenómeros, patas (excepto la porción basal de las coxas), que son amarillas; antenas con el onceavo antenómero pálido. Elitros amarillentos, con una mancha amplia negra que alcanza la sutura y epipleura elitral.

Comentarios: Se examinaron ocho ejemplares procedentes todos ellos de hongos en los estados II y III (apéndice 2). **Distribución:** Conocida en Hidalgo, Puebla y Veracruz entre los 1,280 y 1590 m s.n.m. Se registra por primera vez para Morelos.

L. consors Campbell, 1982
Mem. Ent. Soc. Can., No. 119: 64

Negros, excepto: aparato bucal, primeros cuatro antenómeros y patas (excepto las coxas), que son amarillentos; antena con el undécimo antenómero contrastando con el décimo. Elitros

amarillentos, con manchas oscuras en la base, epipleura y ápices externos. La mancha apical externa nunca toca la sutura elitral. Abdomen completamente oscuro.

Comentarios: La mayoría de los ejemplares (56) se colectaron en hongos; el resto procede principalmente de hojarasca. Casi la mitad de los ejemplares capturados en hongos prefieren esporóforos de la Familia Boletaceae en los estados III y IV (apéndice 2). **Distribución:** Se ha citado de San Luis Potosí, Querétaro y Guerrero, entre los 1,470 y 2,000 m s.n.m. (Campbell, 1982; Navarrete-Heredia, 1989). Se registra por primera vez para Morelos.

Subfamilia Scaphidiinae

Scaphidium atrum Matthews, 1888
Biol. Centr. Amer., 2, pt. 1: 164

Negro, a excepción de los tarsos que son rojizos y antenómero 11 que es amarillento. Protórax con la línea basal de puntuaciones sin llegar al extremo lateral del pronoto. Elitros con línea humeral con puntuaciones profundas. Sutura metasternal conspicua, depresa hacia su parte posterior; macho con pubescencia de sedas largas en el metasternón.

Comentarios: Se examinaron ocho ejemplares procedentes de San José de los Laureles (2♂, 6♀) y cuatro de Durango. De esta última localidad, sólo pudo sexarse una hembra debido a que los insectos se encuentran montados por su parte ventral. En un tronco con micelio y esporóforos de *Phanerochaete chryzorhiza* se encontró un ejemplar coexistiendo con *Scaphidium* sp. (apéndice 2). Se les encuentra en hongos principalmente en estado II. **Distribución:** MEXICO: Puebla, Veracruz, Morelos (San José de los Laureles) y Durango (La Michilía) (nuevos registros).

Scaphidium sp.

Protórax oscuro, con dos manchas rojizas cercanas a su base y delimitadas posteriormente por la línea basal de puntuaciones. Línea basal con puntuaciones conspicuas, llegando al extremo lateral del pronoto. Elitros en su mayor parte rojizos, excepto por la línea angosta oscura que se presenta en el ápice de cada élitro. Sutura metasternal conspicua; depresa hacia su parte posterior; macho con pubescencia de sedas largas en el metasternón.

Comentarios: *S. transversale* Matthews y *S. variabile* Matthews presentan élitros rojizos, sin embargo, poseen manchas oscuras sobre el disco elitral. En *S. variabile* la parte ventral del cuerpo es amarilla y en *S. tranversale* de color negro, similar a la especie en cuestión. Se distingue de esta última, ya que el punteado basal del protórax en *S. transversale* es inconspicuo. Matthews (1888) menciona que *S. fascipenne* Reitter es parecido a *S. transversale* pero que se distingue por la presencia del punteado basal conspicuo del protórax, características que concuerdan más con los ejemplares examinados. Se les encuentra principalmente en hongos del estado II de la familia Corticiaceae (apéndice 2). **Distribución:** Hasta ahora sólo es conocida del estado de Morelos, en San José de los Laureles y Cuernavaca.

Cyparium aff. *terminale* Matthews
Biol. Centr. Amer., 2, pt. 1:167

Negros, excepto por los bordes laterales del pronoto, élitros, apéndices locomotores, antenómeros 1-6, y el ápice del antenómero 11, amarillentos. El ancho de los bordes laterales en algunos ejemplares es una línea pequeña inconspicua. Pronoto con la región basal central, ligeramente proyectada hacia el escutelo. Elitros con puntuaciones dirigidas hacia la porción humeral. Puntuaciones elitrales arregladas en cinco líneas, más o menos definidas, incluyendo la de la sutura elitral. Hacia los bordes de los élitros existen otras puntuaciones sin arreglo definido. Epipleura con la línea media poco diferenciada. Metasternón con una depresión cercana al esclerito intercoxal. El patrón de coloración es variable. Los apéndices locomotores en ocasiones presentan tonalidades oscuras, y en la parte ventral del cuerpo se observan bandas amarillentas, principalmente en la parte basal de los segmentos abdominales. Raras veces son completamente negros.

Comentarios: Los ejemplares coinciden con las características de *Cyparium terminale*, aunque la puntuación de los élitros es diferente. Esta situación fue considerada para designarlos como pertenecientes a *C.* aff. *terminale*. Se examinaron 245 ejemplares, de los cuales 237 fueron recolectados en hongos de varias familias (apéndice 2), aunque predominaron en aquellos pertenecientes a la familia Tricholomataceae y en estado II y III. **Distribución:** México: Puebla y Veracruz. Se le registra por primera vez para el estado de Morelos. Se ha citado además de Guatemala.

Scaphisoma aff. *balteatum* Matthews, 1888
Biol. Centr. Amer., 2, pt. 1:172

Coincide en general con la descripción de Matthews (1888), especialmente con el patrón de coloración de los élitros. Elitros negros con la porción humeral, lateral y basal rojiza. Con base en la nomenclatura propuesta por Leschen *et al.* (1990) se puede agregar lo siguiente: mesepimerón presente. Línea mesocoxal paralela, línea metacoxal convexa; metasternón y primer esternito abdominal con puntuación densa. Borde de los élitros cercano a la sutura elitral, con pequeñas proyecciones espiniformes.

Comentarios: Se examinaron 181 ejemplares, de los cuales 156 se encontraron en hongos. El resto procede de troncos y hojarasca. En los hongos se observa una marcada preferencia por *Hydnopolyporus palmatus* (apéndice 2). **Distribución:** *Scaphisoma balteatum* ha sido citada exclusivamente de México en el estado de Veracruz (Matthews, 1888). Nueva localidad: San José de los Laureles, Morelos.

Toxidium punctatum Matthews, 1888
Biol. Centr. Amer., 2, pt. 1:179

Negro, excepto por el ápice del abdomen, antenas y patas café-rojizo. Protórax más ancho en su base. Elitros largos, ligeramente más anchos que la cabeza y el protórax. Patas largas, metacoxas contiguas. Metasternón con puntuaciones profundas cercanas a su parte media.

Comentarios: Las características de los ejemplares concuerdan con la descripción de *T. punctatum* proporcionada por Matthews (1888). Se examinaron 102 ejemplares, de los cuales 66 se colectaron en hongos de varias familias, aunque predominaron en Polyporaceae (apéndice 2). **Distribución:** *T. punctatum* ha sido citada del estado de México (Toluca). Primer registro en el estado de Morelos.

Subfamilia Osoriinae

Eleusis bicolor(Erichson, 1840)
Gen. et spec. staph. insec. coleopt. fam., pt. 2: 839

Comentarios: Se examinó un ejemplar asociado a *P. djamur* (apéndice 2). Se les encuentra por lo general debajo de la corteza, por lo que su presencia en hongos fue fortuita. **Distribución:** Ha sido citada de Veracruz (Córdoba, Xalapa), y Guatemala (Sharp, 1887). Se le registra por primera vez en el estado de Morelos.

Subfamilia Oxytelinae

Oxytelus laqueatus Marsham

Comentarios: Las especies de *Oxytelus* se encuentran asociadas a excremento y hojarasca. Se examinaron nueve ejemplares, de los cuales cinco proceden de un hongo no determinado (apéndice 2). Su presencia en hongos es ocasional. **Distribución:** Se distribuye ampliamente tanto en Europa como en América (Blackwelder, 1944).

Anotylus aff. *vilis* (Sharp, 1887)
Biol. Centr. Amer., vol. 2, pt. 1:690

Comentarios. La especie en cuestión es similar a *Anotylus vilis*, sin embargo difiere de ésta principalmente por el tamaño de los artejos antenales 3-4 que son muy pequeños y casi de la misma longitud. En los ejemplares examinados, la longitud de éstos artejos es diferente. Sharp (1887) incluye a esta especie en el género *Oxytelus*. Se examinó un ejemplar colectado en trampa de hongos. **Distribución**. *A. vilis* ha sido registrada de México (sin localidad precisa) y en Guatemala (Sharp, 1887).

Anotylus sp. 1

Pardo-amarillentos, con manchas oscuras en la cabeza; antenas negras, excepto el escapo y pedicelo. Antenas con el escapo largo, casi del mismo tamaño que los tres siguientes; segundo y tercero casi iguales; quinto al décimo aumentando en el ancho de su base; onceavo más largo que el décimo. Palpos maxilares con el cuarto artejo más delgado y largo que el tercero. Cabeza con dos macrosedas laterales; una cercana a las antenas y otra entre los ojos y la base. Pronoto con la base ligeramente menos ancha que su ápice, con dos surcos centrales ligeramente conspicuos. Abdomen con pubescencia fina y esparcida.

Comentarios: Se examinaron 131 ejemplares, todos ellos procedentes de hongos, principalmente en estado de descomposición y de la Familia Tricholomataceae (apéndice 2). **Distribución:** Conocida sólo de la zona de estudio.

Subfamilia Oxyporinae

Oxyporus mexicanus Fauvel, 1866
Bull. Soc. Linn. Norm., 10: 21

Anaranjado, excepto la cabeza, pronoto, escutelo, las manchas apicales de los élitros y los segmentos abdominales V-VI. **Comentarios:** Se examinaron 19 ejemplares asociados *Amanita caesarea* y *Lyophyllum decastes* (apéndice 2). **Distribución**: Durango, Guerrero, Jalisco, Morelos, Nayarit, Oaxaca (Navarrete-Heredia y Márquez-Luna, 1995).

Oxyporus balli Campbell, 1969
Can. Ent., 101: 254

Negro, con el labro, tarsos y élitros (excepto los ángulos apicales externos) amarillentos. Las hembras muestran variación en el color respecto de los machos, principalmente a nivel del abdomen en donde se observan algunas tonalidades anaranjadas.

Comentarios: Se colectaron cuatro ejemplares (2♂ y 2♀) asociados a esporóforos de *Amanita* (apéndice 2). **Distribución:** Estado de México, Michoacán y Morelos (Navarrete-Heredia, 1992a).

Subfamilia Megalopsidiinae

Megalopinus sp.

Comentarios: Como es común en la mayoría de las especies de este género, el único ejemplar se colectó en un tronco con abundante micelio.

Subfamilia Steninae

Stenus sp.

Comentarios: Se examinó un ejemplar asociado a un boletaceo en descomposición (apéndice 2). Se conocen de México 53 especies, principalmente asociadas a sitios húmedos y

en las orillas de cuerpos de agua. Su presencia en hongos es ocasional. **Distribución:** Conocida sólo de la zona de estudio.

Subfamilia Pseudopsinae

Pseudopsis sp.

Café-rojizo. Cabeza, protórax y élitros con 1,2 y 3 carinas de cada lado respectivamente (Fig. 27). Seda postocular ausente. Con un sólo par de paraterguitos por segmento en los segmentos abdominales III-VI. Paraterguitos IV-VI cada uno con una seda ensanchada hacia su ápice.

Comentarios: La especie aquí examinada pertenece al grupo *sulcata* propuesto por Herman (1975). Se colectó principalmente en *Hydnopolyporus palmatus* en los estados IIIA y IIIB (apéndice 2). Newton (1984) sugiere que su presencia en hongos se debe a sus hábitos depredadores. **Distribución:** En México se conocen diez especies que se distribuyen en zonas templadas de Chiapas, Durango, Jalisco, México, Oaxaca, Puebla (Herman, 1975) y Morelos (nuevo registro).

Subfamilia Paederinae

Acalophaena sp.

Comentarios: Se examinó un ejemplar asociado a *Boletus edulis* en estado IV (apéndice 2). Se reconoce fácilmente por los dientes del labro y las características de la cabeza, pronoto y élitros. Es designada como sp. ya que no se tiene la certeza de que se trate de una nueva especie. Poco se sabe de la biología de las especies de este género, aunque muchas son atraídas a la luz. Primer dato de su presencia en hongos. **Distribución:** Baja California y en la zona de estudio (Newton *et al.*, en prep.; obs. pers.).

Achenomorphus sp.

Comentarios: Se examinó un ejemplar asociado a *Boletus frostii* en estado II (apéndice 2). **Distribución:** Sólo conocida de la zona de estudio. En México se conocen tres especies principalmente de hojarasca, riberas de arroyos y fruta en descomposición (Newton *et al.*, en prep.).

Thinocharis sp.

Comentarios: Se examinaron tres ejemplares asociados a hongos (apéndice 3), aunque por lo general, las especies se encuentran en sitios arenosos de arroyos y hojarasca. **Distribución:** Sólo es conocida de la zona de estudio. Se registra por primera vez al género en México.

Neomedon sp.

Comentarios: Se examinaron siete ejemplares, de los cuales cuatro se encontraron en hongos (apéndice 2). Los otros se localizaron debajo de corteza, lo que es normal en este género como ha sido observado en otras colectas realizadas por el autor en el estado de Jalisco. Se han citado ocho especies de México, aunque los límites genéricos no están bien definidos (Newton *et al.*, en prep.).

Subfamilia Staphylininae

Somoleptus sp.

Comentarios: Se examinó sólo un ejemplar asociado a *Russula* en estado II(apéndice 2). Normalmente se les encuentra debajo de corteza, bordes de arroyos y hojarasca (Newton *et al.*, en prep.). Su presencia en hongos es ocasional.

Thyreocephalus puncticeps Sharp, 1885
Biol. Centr. Amer., 1(2): 501.

Comentarios: Especie muy relacionada con *T. rufipennis* Sharp y *T. halffteri* Smetana, sin embargo, se distingue fácilmente por el tamaño y la forma del edeago (ver esquema en Smetana, 1977). Se obtuvieron 15 ejemplares, cinco de ellos se colectaron en esporóforos de los estados II, IIIA y IV (apéndice 2). El resto se colectó en necrotrampas, excremento, bajo corteza, hojarasca, suelo y bajo rocas. Smetana (1982:67) menciona que las especies de este género: "...viven en materia orgánica en descomposición, principalmente frutas". Considerando que la mayoría de los Staphylininae son depredadores, es probable que *T. puncticeps* se alimente de larvas de dípteros que abundan en los hongos en descomposición. **Distribución**: Registrada de los estados de Michoacán (Uruapán) y Oaxaca (Juquila) (Smetana, 1977). Se examinaron 23

ejemplares de los siguientes estados: Guerrero, Jalisco, Morelos y Oaxaca. Se ha capturado principalmente en áreas montañosas, entre los 1,600-1,950 m s.n.m.

Platydracus **sp. nov. # 31**

Comentarios: Un ejemplar macho fue captruado en julio, asociado a *Russula* sp. (IIIB). **Distribución**: Conocida sólo de San José de los Laureles. Esta nueva especie será descrita en la revisión del género que se encuentra realizando el Dr. A.F. Newton.

Platydracus **sp. nov.**

Comentarios: Se examinó un ejemplar macho capturado en julio asociado a un esporóforo de la Familia Boletaceae en descomposición (apéndice 2). Al igual que la especie anterior, será descrita por el Dr. A.F. Newton. **Distribución**: Guerrero, Estado de México y Michoacán. Es el primer registro para el estado de Morelos.

Quedius aff. *anthracinus* Solsky, 1868
Hor. Soc. Ent. Rossicae, 4:125

Comentarios: Se colectaron 12 ejemplares, de los cuales siete se encontraron en hongos principalmente en el estado II (apéndice 2). **Distribución:** México (sic!) (Sharp, 1884).

Belonuchus rufipennis (Fabricius, 1801)
Syst. eleutheratorum., 2: 597.

Comentarios: Especie muy abundante en necrotrampas. En los hongos sólo se colectaron cuatro ejemplares, en comparación con los 182 procedentes de trampas. Los adultos se encontraron en hongos que pertenecían al estado IV. **Distribución**. En México *B. rufipennis* ha sido colectada en Chiapas, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca?, Tabasco y Veracruz. También se ha colectado en otros países como: Canadá, USA, Guatemala, Nicaragua, Honduras, Panamá, Colombia, Cayena, Brasil, Argentina y Trinidad y Tobago (Blackwelder, 1944; Sharp, 1885; obs. pers.).

Chroaptomus aff. *flagrans* Sharp, 1885
Biol. Centr. Amer., vol. 2, pt. 1: 437

Negro, excepto por los élitros violáceo-verdoso metálico. Cabeza y pronoto con tonalidades violáceas-iridiscentes. Abdomen con brillo metálico. Antenas insertadas entre los ojos a la altura del borde anterior; antenómeros 3-11 con microsedas. Labro marcadamente escotado. Pronoto con sedas dorsales 2:2. Escutelo con puntuación conspicua. Tarsomeros filiformes. El macho con una impresión frontal característica (Fig. 21).

Comentarios: *C. flagrans* es una especie con distribución amplia en la región tropical de América (Blackwelder, 1943), sin embargo, es probable que en realidad esté constituida de un grupo de especies (Newton, com. pers.). Al no examinar ejemplares de la serie tipo, su determinación no puede realizarse con certeza. Se examinaron 585 ejemplares, aunque la mayoría de ellos se colectaron en necrotrampas. Sesenta y dos ejemplares proceden de hongos, muchos de ellos en estado de descomposición (apéndice 2).

Paederomimus aff. *angularis* (Erichson, 1840)
Gen. et. Spec. staphy. insec. coleopt. pt. 2: 477.

Comentarios: Los ejemplares examinados están relacionados con *P. angularis* y *P. pectoralis* Sharp, sin embargo se distinguen por el patrón de coloración en los apéndices locomotores y del mesosternón: *P. angularis* presenta las procoxas y el escutelo negro; *P. pectoralis* presenta el mesosternón y unas manchas en los élitros de color negro. Se examinaron cuatro ejemplares (3♀, 1♂), colectados en esporóforos de los estados IIIB y IV, y en necotrampas con cebo de calamar (apéndice 2). **Distribución**: Citada de los estados de Puebla (Tehuacán) y Veracruz (Cordoba y Cerro de Plumas), además de un registro que sólo menciona al país (Erichson, 1840; Selander y Vaurie, 1962; Sharp, 1885).

Philonthus testaceipennis Sharp, 1885
Biol. Centr. Amer., vol. 2, pt. 1: 400

Comentarios: Esta especie es similar a *P. hoegei* (Sharp) en el patrón de coloración; se distingue de ella por la escotadura en el esternito abdominal V y VI, así como por la puntuación menos densa en los élitros (Sharp, 1885). **Distribución**: Jalisco (Volcán de Tequila), Morelos (San José de los Laureles), Oaxaca (km. 21 carr. Yolotepec-Juquila), Querétaro (cerca de Landa de Matamoros) y Veracruz (Calcahualco y 10 km. al Noroeste de Excola). Además de estas localidades, *P. testaceipennis* ha sido recolectada en el Distrito Federal (cerca de la Ciudad), Oaxaca (Yolos) y Veracruz (Las Vigas) (Sharp, 1885).

Philonthus sp. 1

Comentarios: Se examinaron cuatro ejemplares, dos de ellos (1♂, 1♀) procedentes de hongos (apéndice 2). **Distribución:** Sólo conocida de la zona de estudio.

Philonthus sp. 2

Comentarios: Se examinaron 14 ejemplares, cuatro procedentes de hongos, principalmente en los estados III y IV (apéndice 2). **Distribución:** Sólo conocida de la zona de estudio.

Philonthus apiciventris Sharp, 1885
Biol. Centr. Amer., vol. 2, pt. 1: 419

Antenas, cabeza, pronoto, escutelo y más de la mitad ápical del segmento abdominal VI de color negro; resto del cuerpo rufotestáceo. Seda lateral mayor separada de la línea superior del hipomerón pronotal; sedas dorsales del pronoto predominantemente 5:5. Metatibias con dos espinas laterales y dos anteriores contiguas. Machos con el metatrocánter modificado; metafémures sin espinas en su parte ventral.

Comentarios: Se colectaron en esporóforos de Basidiomycetes (apéndice 2), asociados al pileo y estípite principalmente de los estados IIIA y IV, en hojarasca y en necrotrampas NTP-80 cebadas con langostino, atún comercial enlatado, pulpo y calamar. Ha sido colectada en varias ocasiones dentro de cuevas, pero no presenta modificaciones para la vida cavernícola. Se encontraron dos ejemplares en Guerrero (Gruta de las Granadas) en un cadáver de murciélago (*Pteronotus parnellii mexicana*: Mormoopidae). Palacios-Vargas y Morales-Malacara (1983) y Hoffmann *et al.* (1986) citaron ejemplares de esta especie procedentes de la Cueva del Diablo (Morelos) como *Lathrobium* sp. y *Neomedon* sp., géneros de la subfamilia Paederinae, sin embargo, Navarrete-Heredia y Márquez-Luna (1993) hicieron la corrección pertinente, asignando los ejemplares a esta especie. **Distribución**. Conocida principalmente de los estados del centro de México (Guerrero, Hidalgo, México, Morelos y Oaxaca) en zonas alteradas montanas y submontanas (Navarrete-Heredia, 1995).

Philonthus oxyporinus Sharp, 1885
Biol. Centr. Amer., vol. 2, pt. 1: 419

Antenas, cabeza, pronoto, escutelo, prosternón, mesosternón, pro y mesocoxas y mitad apical del segmento abdominal VI de color negro; resto del cuerpo rufotestáceo. Seda lateral mayor

separada de la línea superior del hipomerón pronotal; sedas dorsales del pronoto 5:5. Metatibias con tres espinas laterales y dos anteriores. Macho con el metatrocánter modificado; metafémures sin espinas en su parte ventral.

Comentarios: Se colectaron en esporóforos de Basidiomycetes (apéndice 2) asociados al píleo y estípite en los estados IIIA, IIIB y IV. Otros fueron colectados en hojarasca, excremento y necrotrampas cebadas con langostino, atún comercial enlatado, pulpo y calamar. Thaxter (1908: citado en Frank, 1982) cita a *Dichomyces exilis* Thaxter (Fungi: Laboulbeniales) como parásito de esta especie. Algunos ejemplares examinados presentan hongos de ese Orden pero se desconoce si son de la misma especie. **Distribución:** Tiene una distribución amplia en el Eje Neovolcánico (desde Jalisco hasta Veracruz), incluyendo localidades de la Sierra Madre del Sur. Se encuentra en zonas montanas y submontanas con bosque mesófilo, asi como en bosques alterados de pino-encino (Navarrete-Heredia, 1995).

Philonthus trochanterinus Sharp, 1885
Biol. Centr. Amer., 2, pt. 1: 417

Comentarios: Por su patrón de coloración y forma aparente, *P. trochanterinus* es similar a *Belonuchus rufipennis*. Se puede diferenciar porque los machos carecen de una doble fila de espinas y en su lugar presentan el metatrocánter modificado; las hembras presentan el metatrocánter con una ligera proyección. Además de las diferencias señaladas, *P. trochanterinus* se distingue de *B. rufipennis* porque las antenas son completamente negras a diferencia de la última, en donde los antenómeros 1-3 y 11 son amarillentos. Se examinaron 43 ejemplares aunque sólo dos se encontraron en hongos (apéndice 2). **Distribución:** Sólo conocida de Guatemala; se registra por primera vez para México.

Philonthus basiventris Sharp, 1885
Biol. Centr. Amer., vol. 2, pt. 1: 418

Comentarios: Se examinaron 295 ejemplares; sólo cinco se colectaron en hongos (apéndice 2) y el resto procede de necrotrampas. **Distribución**. Se examinaron 295 ejemplares colectados en Morelos (San José de los Laureles, y en el camino de Cuernavaca-Ocuilán) y Puebla (Atlixco). Ha sido colectado en los estados de Oaxaca (Oaxaca, Yolos), Puebla (Puebla) y Veracruz (Cordoba y Xalapa) (Sharp, 1885).

Philothalpus subtilis Sharp, 1884
Biol. Centr. Amer., vol. 2, pt. 1: 358

Comentarios: Se colectaron 19 ejemplares; sólo uno procede de hongos (apéndice 2). **Distribución:** Citada del estado de Morelos (Cuernavaca) y Veracruz (Mirador) (Sharp, 1884).

Philothalpus paederiformis Sharp, 1884
Biol. Centr. Amer., vol. 2, pt. 1: 359

Comentarios: Se examinó un ejemplar macho asociado a un esporóforo de *Russula* en estado IV. **Distribución:** Ha sido citada del estado de Morelos (Cuernavaca) y en Guerrero (Acahuizotla) (Ruíz-Lizárraga, 1993; Sharp, 1884).

Syngetus **sp. nov.**
Fig. 57

Negro, excepto los élitros violáceos con tonalidades dorado-metálicas, segmentos abdominales V-VI y la terminalia de color amarillento. Por su apariencia general, *Syngetus* **sp. nov.** está estrechamente relacionada con *S. deyrollei* y *S. flavicaudus*. Se distingue de esta última porque sólo el segmento abdominal VI es amarillento y el tórax tiene un tinte violaceo. Se puede diferenciar de *S. deyrollei* por los atributos señalados en el cuadro 3. Se examinaron 412 ejemplares, sólo ocho se encontraron asociados a hongos en estado de descomposición.

Xenopygus analis (Erichson, 1839)
Gen. et Spec. Staph.: 495

Comentarios: Se examinaron cinco ejemplares, dos (1♂, 1♀) se colectaron en *Boletus edulis* en estado IV, los restantes proceden de necrotrampas. En Jalisco se encontraron recientemente otros ejemplares en mangos en descomposición. Ruíz-Lizárraga (1993) colectó algunos ejemplares en necrotrampas en Acahuizotla, Guerrero. Considerando sus habitos depredadores y la preferencia por alimentos en descomposición donde abundan larvas de dípteros, su hallazgo en hongos del estado IV puede considerarse como ocasional. **Distribución:** Se distribuye desde Tamaulipas y Jalisco (en México) hasta Brasil (Irmler, 1979, 1982).

Cuadro 3. Diferencias entre *Styngetus* **sp. nov.** y *S. deyrollei*.

CARACTER	*Styngetus* **sp. nov.**	*S. deyrollei*
Segmentos abdominales V-VI	ambos de color amarillento	V con la mitad basal negra, mitad apical y VI de color amarillento
Puntuación cefálica y pronotal	profunda y densa	superficial y ligeramente menos densa
VI esternito	ligeramente escotado	no escotado
VII esternito	escotado	no escotado

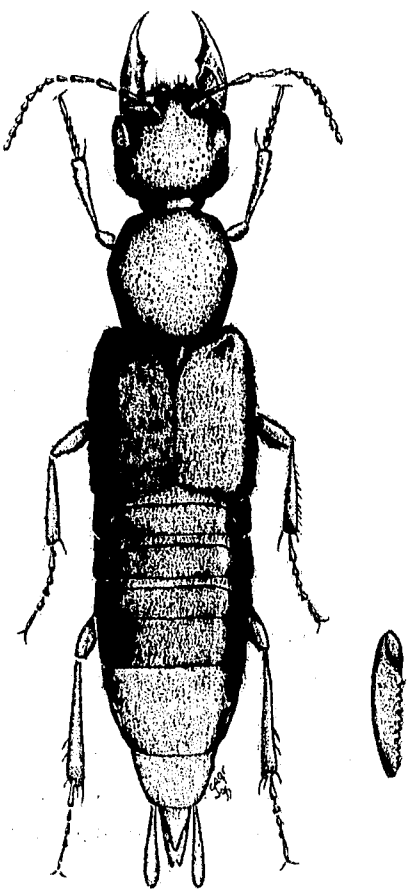


Figura 57. Vista dorsal de *Styngetus* sp. nov con detalle del metafémur.

Hister impressifrons Marseul, 1854
Ann. Soc. Ent. France, 2: 266.
Fig. 58

Comentarios: Se examinaron 41 ejemplares, cinco fueron colectados en hongos; el resto se colectó en necrotrampas, excremento y hojarasca. Los esporóforos se encontraban básicamente en estado de descomposición (apéndice 2). **Distribución**. Argentina, Colombia, Guyana Francesa?, Nicaragua, Surinam y Panamá (Blackwelder, 1944). Se registra por primera vez para México.

Hister aff. *criticus* Marseul, 1861
Ann. Soc. Ent. France, 1: 551.

Comentarios: Se examinaron once ejemplares, cuatro se colectaron en hongos; el resto se encontraron en hojarasca, detritos de *Atta mexicana* y excremento. **Distribución**: Conocida sólo de México (Blacwelder, 1944).

Hister sp. 1

Comentarios: Se examinaron cinco ejemplares exclusivamente de hongos en descomposición (estado IV) (apéndice 2). **Distribución:** Sólo conocida de la zona de estudio.

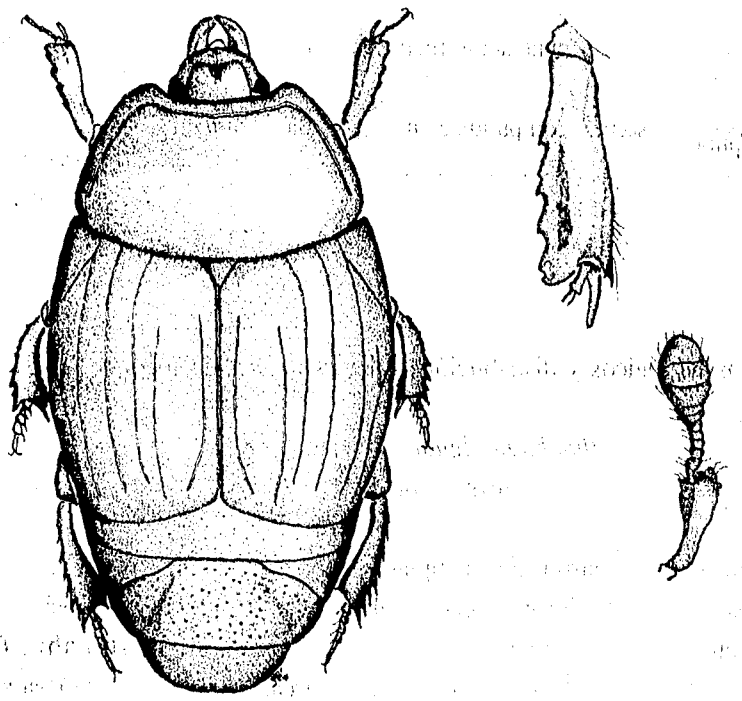


Figura 58. Vista dorsal de *Hister impressifrons* con detalle de la protibia y antena.

Clave para las especies micetócolas de Scarabaeidae

1. Antenas con ocho artejos, el tercero por lo menos dos veces más grande que el segundo; palpo labial con dos artejos visibles; escutelo conspicuo; ♂ con un cuerno clipeal dirigido hacia arriba; frente con una proyección dentiforme; pronoto con dos procesos dirigidos hacia el frente, separados por un espacio excavado . . . . . *Oniticellus rhinocerulus*

\- Antenas con nueve artejos, segundo y tercero casi iguales; palpo labial con tres artejos, el tercero reducido; escutelo inconspicuo 2

2. Longitud mayor a 7 mm 5

\- Longitud menor a 7 mm 3

3. Pronoto con puntuación setífera profunda 4

\- Pronoto con puntuación setífera superficial, sin proyecciones en su borde anterior; machos con una carina frontal formada por dos proyecciones laterales de ápice romo . . . . . *Onthophagus mariozuninoi*

4. Metasternón con puntuación setífera densa en su porción media; pigidio convexo con puntuación setífera profunda; superficie del cuerpo con pilosidad larga, rojiza . . . . . *O. lecontei*

\- Metasternón con puntuación setífera disminuyendo en su porción media; pigidio ligeramente convexo con puntuación setífera poco profunda; superficie del cuerpo con pilosidad corta, blanquecina . . . . . *O. igualensis*

5. Superficie dorsal glabra, con puntuación fina; ♂ con dos cuernos frontales . . . . . *O. incensus*

\- Superficie dorsal pubescente, con puntuación umbilicada, profunda: ♂ sin cuernos cefálicos . . . . . *Onthophagus* **sp. nov.**

Comentarios, datos biológicos y distribución de las especies micetócolas de Scarabaeidae

Onthophagus igualensis Bates, 1887
Biol. Centr. Amer., II, 2: 77.

Comentarios. Se examinaron 52 ejemplares (15♂, 37♀), sólo cuatro (2♂, 2♀) fueron colectados en hongos. Los esporóforos se encontraban en estado de descomposición (apéndice 2). El resto se colectó en necrotrampas, excremento y coprotrampas. **Distribución.** Es una especie exclusiva de la Cuenca del Balsas que vive en áreas abiertas y perturbadas (Deloya, 1987; Delgado, 1989).

Onthophagus incensus Say, 1835
Bost. Jour. Nat. Hist., 1: 173.

Comentarios: Se examinaron 129 ejemplares (26♂, 103♀), un sólo macho fue colectado en un esporóforo de *Russula* en estado IIIB. En San José de los Laureles se recolectaron muy pocos ejemplares (4♂, 4♀); el resto se obtuvo de un muestreo realizado en boñigas de una localidad cercana (Tlayacapan) que se caracteriza por ser una zona abierta y alterada, con elementos de bosque tropical caducifolio. La preferencia por el excremento y lugares abiertos, coincide con datos proporcionados por otros autores para varias localidades de México y Centroamérica (Deloya, 1987; Delgado, 1989). **Distribución:** Distribuida ampliamente desde Estados Unidos hasta el norte de Sudamérica (Howden y Cartwright, 1963; Howden y Young, 1981).

Onthophagus lecontei Harold, 1871
Col. Hefte., VIII: 115.

Comentarios: Se distingue por la pilosidad larga y rojiza que cubre el cuerpo. Se examinaron 6 ejemplares (5♂, 1♀), sólo una hembra fue colectada en un esporóforo de *Collybia* en estado II. El resto se capturó en excremento. **Distribución:** De México sólo se le ubica en el Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Morelos, Nuevo León, San Luis Potosí, Oaxaca, Puebla, Veracruz (Morón y Zaragoza, 1976).

Onthophagus mariozuninoi Delgado, Navarrete y Blackaller, 1993
Coleopts. Bull., 47(2):122.

MACHO: Quilla frontal alcanzando el borde externo de la cabeza, formando dos proyecciones de ápice romo a la altura de las suturas genales. Frente con puntuación setífera inconspicua. Pronoto con puntuación setífera superficial, sin modificaciones en su parte anterior. Metasternón con puntuación setífera en su parte media. Pigidio convexo con puntuación setífera ligeramente conspicua.

HEMBRA: Quilla clípeal limitada por el borde interno de las suturas genales. Quilla frontal rebasando ligeramente el borde de las suturas genales. Otros caracteres similares a los del macho. **Comentarios:** Se examinaron 114 ejemplares (43♂, 71♀), de los cuales, 84 fueron colectados en varios esporóforos (apéndice 2), principalmente del género *Russula*. La mayor abundancia fue observada durante el mes de septiembre. Los adultos con frecuencia se encuentran asociados a espóroforos de Basidiomycetes, excremento de perro y a necrotrampas

(Delgado *et al.*, 1993), y coprotrampas (obs. pers.). En una ocasión se colectó en excremento de vaca una hembra en el mes de agosto. **Distribución**: Conocida sólo de México: Michoacán y Morelos.

Onthophagus **sp. nov.**

MACHO Major: superficie dorsal pubescente. Quilla frontal completa. Cabeza con ornamentación reticulada, excepto una área pequeña por detrás de la quilla frontal. Prominencia pronotal desarrollada, a cuyos lados se distinguen dos tubérculos posteriores. Metasternón con puntuación umbilicada, esparcida pero conspicua. Pigidio ligeramente convexo, con puntuación fina, pubescente.

MACHO Minor: Con los mismos carácteres que el macho major, excepto por la carencia de la prominencia pronotal y de los tubérculos posteriores. Metasternón con puntuación fina.

HEMBRA: Quilla frontal alcanzando el borde externo de la cabeza. Pronoto sin prominencia ni tubérculos posteriores. Protibias engrosadas hacia el borde externo.

Comentarios. Presentan características suficientes para considerarla como una especie nueva. El Biól. L. Delgado (Instituto de Ecología) realizará la descripción de la misma. Se examinaron 20 ejemplares (5♂, 15♀), diez fueron colectados en esporóforos, principalmente del género *Russula* (apéndice 2). Los otros proceden de necrotrampas.

Oniticellus rhinocerulus Bates, 1889
Biol. Centr.-Amer., II: 391.
Fig. 59

MACHO. Clípeo con un cuerno dirigido hacia arriba; con el ápice expandido. Centro del vértex con una proyección dentiforme. Genas proyectadas hacia los lados, casi triángular. Pronoto con dos procesos dirigidos hacia el frente; parte central excavada; puntuación setífera profunda y de tamaño irregular.

HEMBRA. Clípeo sin cuerno, con una ligera depresión en el centro. Centro del vértex con una ligera protuberancia. Genas no proyectadas hacia los lados. Pronoto con una ligera depresión en su parte anterior.

Comentarios: *O. rhinocerulus* muestra un gradiente de variación muy marcado a nivel del cuerno clipeal y el proceso dentíforme del vértex. En los machos "minor" pueden estar representados como pequeñas protuberancias; en estos ejemplares, el desarrollo del pronoto es similar al de las hembras. La coloración puede ser amarillenta en el pronoto (excepto la depresión central negra) y élitros, o bien, completamente negra. Se examinaron 404 ejemplares (208♂, 196♀), de los cuales 84 (39♂, 45♀) se recolectaron en hongos en descomposición, principalmente del género *Russula* (apéndice 2). El mayor número de ejemplares fue obtenido en necrotrampas entre julio y agosto.

La especie fue originalmente descrita por Bates (1889) ubicándola en el género *Oniticellus*, sin embargo, Anduaga (1990) y Anduaga y Halffter (1991) han utilizado el género *Liatongus* para referirse a ella. En un trabajo reciente (Deloya *et al.*, 1993), reutilizan el nombre *Oniticellus* pero no dan una explicación para su uso. Se ha decidido mantener el nombre *Oniticellus rhinocerulus* hasta no contar con argumentos de nomenclatura suficientes. **Distribución:** Se encuentra en los estados de Durango, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Zacatecas (Anduaga, 1990; Morón y Deloya, 1991; Deloya *et al.* 1993; Blackaller, com. pers.; obs. pers.).

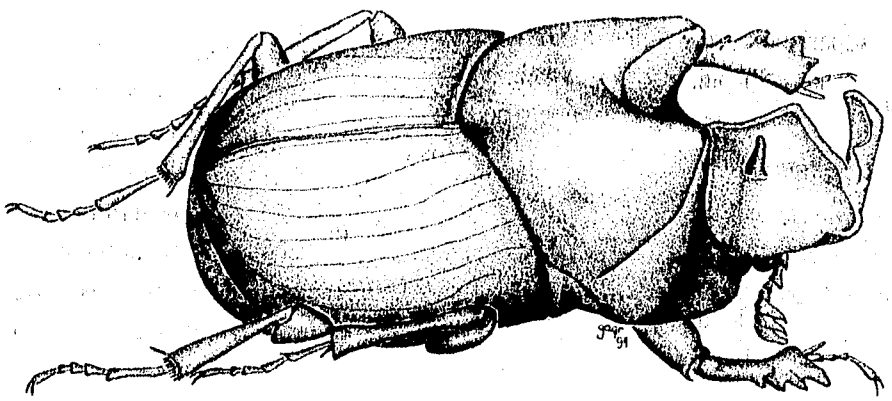


Figura 59. Vista lateral de *Oniticellus rhinocerulus*

Epipocus binotatus Gorham, 1889
Biol. Centr. Amer., VII: 124.
Fig. 60

Comentarios: Se reconoce por el patrón de y a la forma del ápice de los élitros. Se examinaron 18 ejemplares procedente de San José de los Laureles y Tapalpa (Jalisco). En San José de los Laureles se capturaron 2♂ asociados a hongos (apéndice 2); el resto, se colectaron bajo corteza de troncos de pinos con micelio. **Distribución:** Conocida sólo de México en Colima, Distrito Federal, Guerrero, Jalisco (nuevo registro), Morelos, Sinaloa y Veracruz.

Epopterus sp.

Cuerpo pubescente, de color café rojizo excepto los antenómeros 3-11 que son de color negro. Antenómeros 3-4 más grandes que el segundo; 9-11 formando una maza antenal diferenciada, pero con los antenómeros 9-10 asimétricos. Pronoto con dos surcos longitudinales laterales, cercanos a la base. Elitros con ápice redodeado.

Comentarios: En apariencia, se asemeja a *Stenotarsus,* pero se distingue de este género por la asimetría de sus antenas (Chapuis, 1876). En México se conocen dos especies, pero las descripciones incluidas en el trabajo de Gorham (1890) no coinciden con las de los ejemplares. Posiblemente se trate de una especie nueva. Se examinaron dos ejemplares asociados a hongos en estado de descomposición del género *Russula* (estados IIIB y IV). **Distribución:** Las dos especies citadas para México son conocidas de Tabasco y Yucatán. *E. partitus* es citada también de Estados Unidos (Blackwelder, 1945; Gorham, 1890), pero Arnett (1973) señala que el género no es conocido en ese país, por lo que el registro del centro de México corresponde a la distribución más boreal conocida de *Epopterus.*

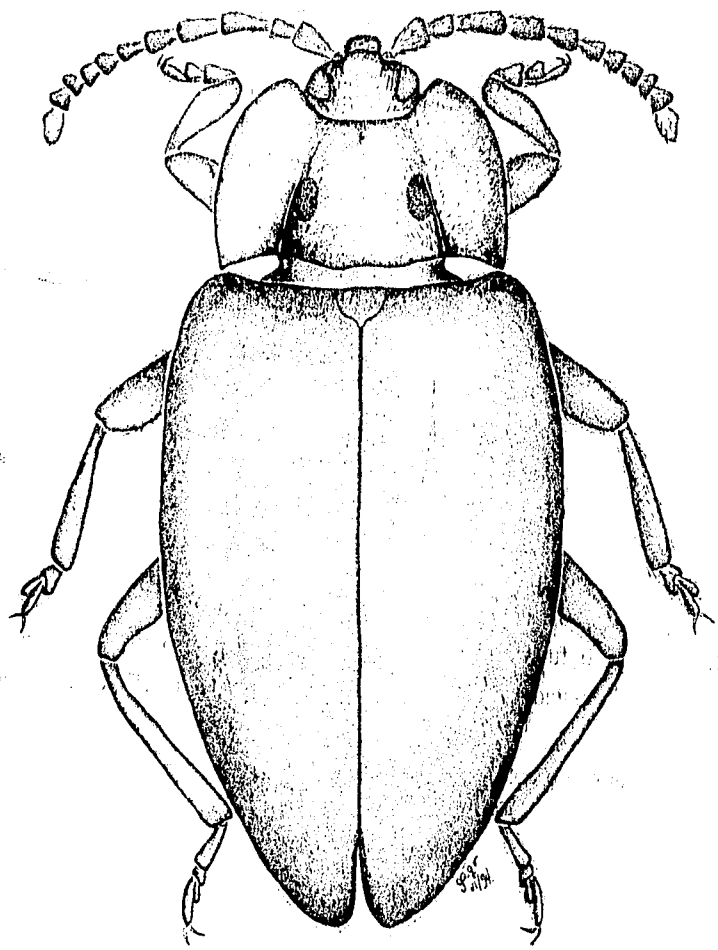
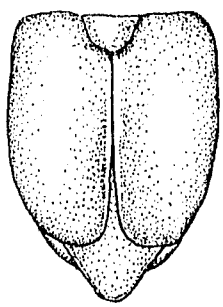


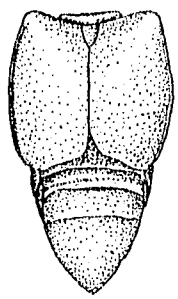
Figura 60. Vista dorsal de *Epipocus binotatus*.

1. Elitros cubriendo la mayor parte del abdomen, dejando en ocasiones visible sólo el pigidio (Fig. 61) 2

- Elitros dejando expuestos dos segmentos abdominales (Fig. 62); esternitos II-III cortos, I, IV y V más largos . . . . . *Carpophilus* sp.



61



62

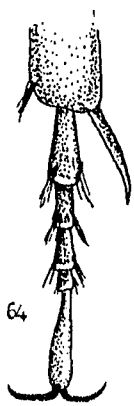
2. Labro fuertemente bilobulado (Fig. 63); pro y mesotarsos con los primeros tres tarsómeros dilatados; cabeza, pronoto, escutelo y superficie ventral amarillenta, élitros rojizos . . . . . *Psilopyga* aff. *rostrosus*

- Labro no como arriba; otros caracteres variables 3

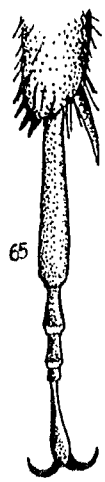
63

3. Cuerpo pubescente, las sedas de los élitros arregladas en líneas longitudinales; primer metatarsomero nunca el doble de largo que el segundo (Fig. 64) . . . . . *Pocadius* sp.

- Cuerpo glabro; primer metatarsomero largo, más del doble que el segundo (Fig. 65) 4



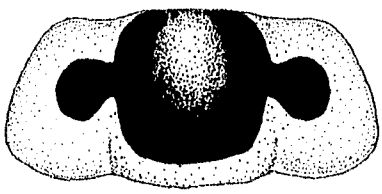
64



65

4. Pronoto con tres manchas obscuras, las dos laterales más pequeñas (Fig. 66) . . . . . *Pallodes plateosus*

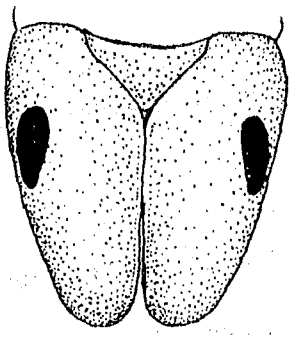
- Pronoto sin el patrón anterior 5



66

5. Elitros con un mancha oval de color negro en la porción media lateral (Fig. 67) . . . . . *Pallodes* sp. 2

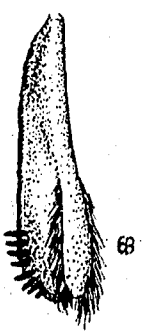
- Elitros no como arriba 6



67

6. Apice de la protibia con seis espinas fosoriales . . . . . *Pallodes* sp. 1

- Apice de la protibia con ocho espinas fosoriales (Fig. 68) . . . . . *Pallodes* aff. *pallidus*



68

Carpophilus sp.

Comentarios: Se colectó un ejemplar asociado a *Russula* en estado IIIB (apéndice 2). **Distribución:** Conocida sólo de la zona de estudio.

Pocadius sp.

Color cafe-rojizo. Cabeza, pronoto y élitros con puntuación umbilicada. Elitros con la puntuación arreglada en diez líneas bien definidas. Apice de la sutura elitral con una ligera puntuación espiniforme. Superficie ventral umbilicada.

Comentarios: Se examinaron 19 ejemplares, de los cuales 13 proceden de hongos, principalmente de la familia Lycoperdaceae (apéndice 2). **Distribución:** Conocida sólo de la zona de estudio.

Pallodes plateosus Schaeffer, 1931
Bull. Brooklyn Ent. Soc., 26:174.

Cabeza negra, clípeo y labro amarillento. Pronoto amarillento, con una mancha central oscura y dos pequeñas manchas circulares a los lados de ésta. Escutelo negro. Elitros con la parte central amarillenta y negra hacia los lados. Apice de la protibia con cinco espinas fosoriales (Leschen, 1988b). Pigidio amarillento.

Comentarios: Se examinaron 169 ejemplares, de los cuales 157 fueron colectados en hongos, principalmente del estado II y III. Más del del 50% de los ejemplares se recolectaron en hongos de la familia Tricholomataceae (apéndice 2). **Distribución:** *P. plateosus* ha sido citada exclusivamente de Arizona (Parsons, 1943). En este trabajo se cita por primera vez para México en los estados de Jalisco (obs. pers.) y Morelos (San José de los Laureles). Las localidades mexicanas corresponden a sitios con bosque mesófilo de montaña pertubado y bosque de encino.

Pallodes aff. *pallidus* (Beauvois, 1805)
Ins. rec. en Afr. et en Amer.:157

Cabeza, pronoto y escutelo café-rojizo. Elitros oscuros. Apice de la protibia con ocho espinas fosoriales (Fig. 68). Pigidio amarillento.

Comentarios: Algunos ejemplares presentan tonalidades claras en la parte central de los élitros. Se examinaron 56 ejemplares, todos ellos colectados en hongos, preferentemente en aquellos de la familia Boletaceae (apéndice 2). **Distribución:** Conocida sólo de la zona de estudio.

Pallodes sp. 1

Cabeza negra. Pronoto café-rojizo, con una mancha oscura que ocupa la mayor parte de la región central. Elitros oscuros, excepto la parte central amarillenta. Apice de la protibia con seis espinas fosoriales. Pigidio amarillento.

Comentarios: Se examinaron 197 ejemplares, de los cuales 188 proceden de varias familias de hongos (apéndice 2). El resto se recolectó principalmente en hojarasca. **Distribución:** Conocida sólo de la zona de estudio.

Pallodes sp. 2

Cabeza, maza antenal, bordes apicales y dos manchas laterales en el tercio basal de los élitros de color negro; resto del cuerpo amarillento. Apice de la protibia con cinco espinas fosoriales.

Comentarios: En algunos ejemplares, las manchas apicales de los élitros están reducidas y dan la apariencia de ser completamente amarillentos; en otros, el pigidio es de color negro. Se examinaron 136 ejemplares todos ellos procedentes de hongos, principalmente del estado II (apéndice 2). **Distribución:** Conocida sólo de la zona de estudio.

Psilopyga aff. *rostrosus* (Reitter, 1873)
Verh. Ver. Brunn, 1:137.
Fig. 69

Cabeza, pronoto, escutelo y superficie ventral amarillentos; élitros rojizos; maza antenal negra. Superficie dorsal con puntuación umbilicada. Elitros con dos tipos de puntuaciones; una de mayor tamaño arreglada en forma de estrías, y la otra ubicada en las interestrías, densa y de tamaño menor. Macho con las mandíbulas más desarrolladas que las hembras.

Comentarios: Se examinaron sólo dos ejemplares, un macho y una hembra, asociados a *Chlatrus columnatus* en estado II (apéndice 2). **Distribución:** *P. rostrosus* ha sido citada de Veracruz, México, Guatemala, Nicaragua y Panamá (Sharp, 1891).

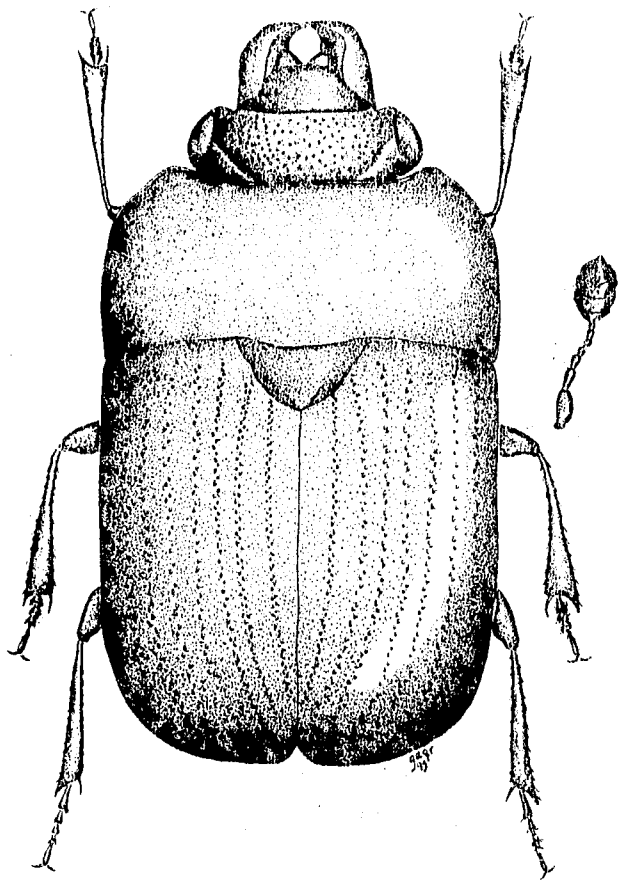
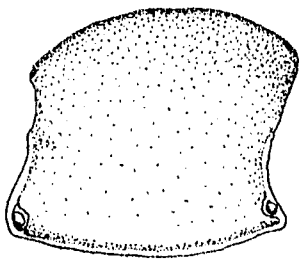
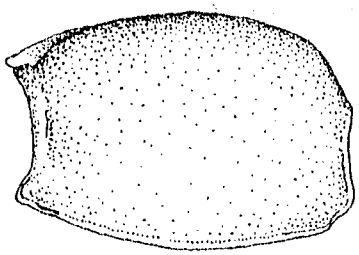


Figura 69. Vista dorsal de *Psilopyga* aff. *rostrosus* y detalle de la antena.

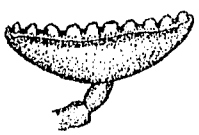
1. Poros pronotales grandes, conspicuos (Fig. 70); último artejo del palpo maxilar transverso, con sedas formando un cepillo en su ápice (Fig. 71); vértex sin estrías oculares.... *Triplax* . 2
- Poros pronotales, pequeños, inconspicuos (Fig. 72); último artejo del palpo maxilar sin sedas en su ápice (Fig. 73); vértex delimitado por las estrías oculares.. *Mycotretus* 5



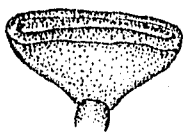
70



71

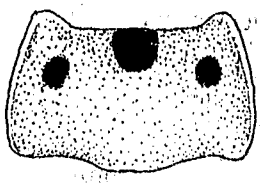


72



73

2. Pronoto con tres manchas negras, una central cercana al borde anterior y dos laterales (Fig. 74) . . . . . *T. mesosternalis*
- Pronoto sin manchas 3



74

3. Pronoto y élitros rojizos . . . . . *T. alvarengai*
- Pronoto café-amarillento, élitros negros 4

4. Proporción A/L del último artejo del palpo maxilar mayor a 3; antenómeros 7-11 negros . . . . . *T. wehrlei*

- Proporción A/L del último artejo del palpo maxilar menor a 3; antenómeros amarillentos . . . . . *Triplax* sp. nov.

5. Color rojizo; porción lateral del metasternón con puntuación profunda, escasa; metepisternón con puntuación más pequeña y densa que el metasternón . . . . . *Mycotretus* sp. 1

- Color café amarillento, con cinco manchas en el pronoto (Fig. 75); porción lateral del metasternón con puntuación superficial, escasa; metepisternón con puntuación similar, pero más densa . . . . . *Mycotretus* sp. 2

Comentarios, datos biológicos y distribución de las especies micetócolas de erotylidae

Triplax alvarengai Johnson, 1967
Proc. U.S. Nat. Mus., 123(3601):6.

Color café rojizo en su parte dorsal; ventralmente café amarillento. Antenas con el escapo y pedicelo café amarillentos, el resto de color negro. Cabeza y pronoto con puntuación conspicua, profunda. Ultimo artejo del palpo maxilar transverso (A/L= > 2) con sedas formando un cepillo en su ápice. Poros pronotales (ubicados en la base y apice de los bordes externos), conspícuos. Líneas prosternales cortas, sin extenderse hacia adelante sobre los bordes coxales internos. Elitros marginados basalmente, con puntuación estriada. Prosternón, metepisternón y metasternón con puntuación profunda, esparcida, más fina hacia la parte media del metasternón; puntuación ligeramente más densa hacia el metepisternón.

Comentarios: Se examinaron 34 ejemplares procedentes de varias localidades, 20 de ellos proceden de la zona de estudio. Se registra por primera vez a los huéspedes de esta especie. Se colectaron exclusivamente asociados a *Pleurotus djamur*. Otros procedentes de Veracruz fueron colectados sobre *Pycnoporus tricholoma*. Algunos fueron colectados en Chiapas

dentro de las áreas de cultivo de *Pleurotus djamur* y recientemente enviados para su determinación (mayo, 1994). **Distribución:** Estado de Veracruz (Coyame). Las localidades mencionadas por Johnson (1967) (Buen País y Cerro Gordo) no fueron localizadas en el trabajo de Selander y Vaurie (1962). Fuera de México se le ha colectado en El Salvador, Costa Rica y Panamá (Johnson, 1967). Se registra por primera vez para Morelos y Chiapas.

Triplax mesosternalis Schaeffer, 1905
Mus. Brooklyn Inst. Arts and Sci., Sci. Bull., 1: 145.

Cabeza, escapo, pedicelo, protórax y procoxas café amarillento; pronoto con tres manchas negras (Fig. 65); mesosternón, mesepisterón y profémures polinosos; resto del cuerpo negro. Cabeza y pronoto con puntuación conspicua, profunda. Ultimo artejo del palpo maxilar transverso (A/L= > 3), con sedas formando un cepillo en su ápice. Poros pronotales conspícuos. Líneas prosternales cortas. Elitros escotados basalmente, con puntuación estriada. Metaesterón con puntuación profunda, esparcida, más fina hacia la parte media del metaesternón; metepimerón con puntuación profunda, más densa que en los bordes laterales del metasternón. Borde anterior de los segmentos abdominales 2-5 con puntuación similar al resto del esclerito.

Comentarios: Por la coloración de las antenas, *T. mesosternalis* puede confundirse como una especie perteneciente al grupo *macra*; sin embargo, la forma del epistoma lo separa fácilmente de éste. En algunos ejemplares, la coloración del cuerpo así como las manchas laterales del pronoto son pálidas como lo menciona Boyle (1956) en la variación de esta especie. Se examinaron 13 ejemplares, sólo uno colectado en la zona de estudio (*ex Pleurotus* sp. en estado II); los doce restantes proceden del km 14-17 camino Cuernavaca-Ocuilán (*ex Pleurotus djamur* II). **Distribución:** Chiapas. Se registra por primera vez para el estado de Morelos. Fuera de México se le ha colectado en Estados Unidos (Boyle, 1956; Johnson, 1967).

Triplax wehrlei Boyle, 1954
Proc. Ent. Soc. Wash., 56: 260

Color café amarillento, excepto: antenómeros 7-11, escutelo, élitros, epipleura elitral, metepisternón y gran parte del metasternón. Cabeza y pronoto con puntuación conspicua profunda. Ultimo artejo del palpo maxilar transverso (A/L= > 3), con sedas formando un cepillo en su ápice. Poros pronotales conspícuos. Líneas proesternales cortas. Elitros escotados basalmente, con puntuación estriada. Prosternón y metaesternón con puntuación profunda, esparcida, más fina hacia la parte media del metasternón; metepisternón con puntuación profunda más densa en comparación con el metasternón.

Comentarios: Algunos ejemplares varian en la tonalidad oscura del metasternón, restringiéndose hacia los bordes laterales. Boyle (1956) y Johnson (1967) señalan que la epipleura elitral es de color amarillo rojizo; sin embargo, todos los ejemplares examinados tienen la epipleura del mismo tono que la coloración de los élitros. Se examinaron diez ejemplares, sólo se colectó un ejemplar en la zona estudio, el resto procede de Yecapixtla (Morelos) y de Yolotepec (Oaxaca). Los ejemplares se encontraban asociados a *Pleurotus djamur* (apéndice 2).
Distribución: Morelos. Primer registro para el estado de Oaxaca que corresponde al registro más austral conocido para este especie. Fuera de Mexico se le ha colectado en Estados unidos (Johnson, 1967).

Triplax sp. 1

Color café amarillento, excepto los élitros que varían de polinosos a negros, con una mancha amarillenta en la parte media. Cabeza y pronoto con puntuación conspicua, profunda. Ultimo artejo del palpo maxilar ligeramente transverso (A/L= < 3), con un cepillo de sedas en su ápice. Poros pronotales conspicuos. Líneas prosternales cortas. Elitros escotados basalmente, con puntuación estriada. Metaesternón con puntuación profunda, esparcida, más fina hacia la parte media del metaesternón; metepimerón con puntuación profunda, más densa que en los bordes laterales del metasternón. Borde anterior de los segmentos abdominales 2-5 sin puntuación.

Comentarios: A diferencia de especies del grupo *thoracica*, ésta especie tiene las antenas del mismo color (café amarillento). La mancha elitral en ocasiones es pequeña y ligeramente inconspicua. La mayoría de los ejemplares se recolectaron en esporóforos del género *Russula* (apéndice 2).

Mycotretus sp. 1

Color rojizo, excepto antenómeros 3-11, negros. Cabeza y pronoto con puntuación fina, densa. Cabeza con estrias oculares delimitando el vértex. Ultimo artejo del palpo maxilar ensanchado (A/L = < 2), sin cepillo (conjunto de sedas) en su ápice. Líneas proesternales extendiéndose hacia adelante, ligeramente curvas en su ápice. Elitros escotados en su base, con puntuación estriada. Porción lateral del metasternón con puntuación profunda, escasa. Metepisternón con puntuación más pequeña y densa que el metasternón. Líneas metasternales presentes, paralelas a las metacoxas.

Comentarios: Se examinaron diez ejemplares, de los cuales cuatro se encontraron en *Pleurotus djamur* (apéndice 2). Los restantes se encontraron en troncos en descomposición.

Mycotretus sp. 2
Fig. 75

Color café amarillento, excepto: antenómeros 7-11, cinco manchas en el pronoto, dos manchas laterales a las procoxas, escutelo, una mancha elitral media, y ambas líneas de la epipleura elitral de color negro. Cabeza y pronoto con puntuación fina, densa. Cabeza con estrías oculares delimitando el vértex. Ultimo artejo del palpo maxilar ensanchado (A/L = < 2), sin cepillo (conjunto de sedas) en su ápice. Líneas proesternales extendiéndose hacia adelante, ligeramente curvas en su ápice. Elitros escotados en su base, con puntuación estriada. Porción lateral del metasternón con puntuación superficial, escasa. Metepisternón con puntuación similar, pero más densa. Líneas metasternales presentes, paralelas a las metacoxas.

Comentarios: Se examinaron cinco ejemplares colectados en *Pleurotus djamur*. Otro ejemplar procedente de Tlayacapan también fue colectado en esporóforos de la misma especie.
Distribución: Conocida de la zona de estudio, así como del estado de Chiapas (obs. pers.).

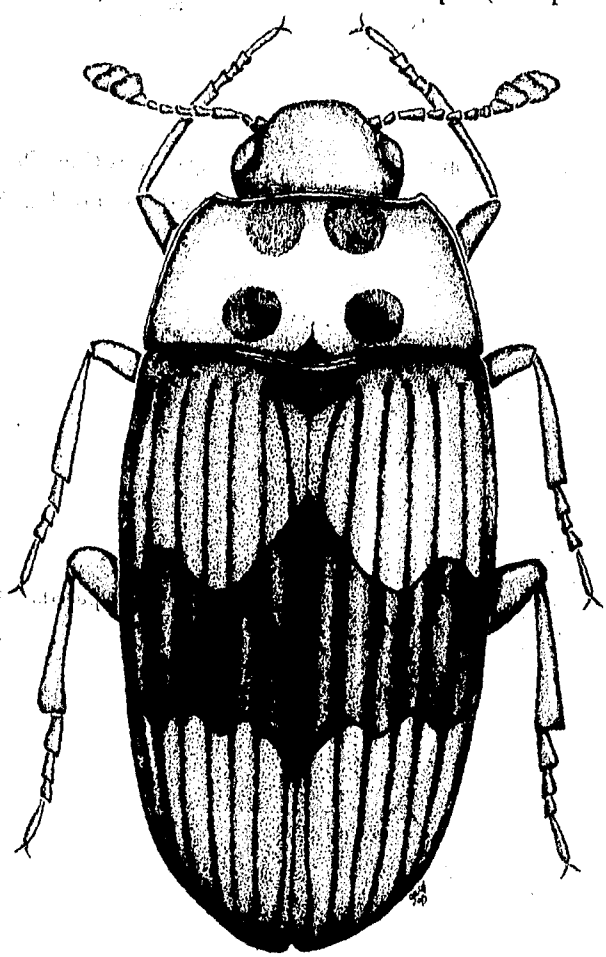
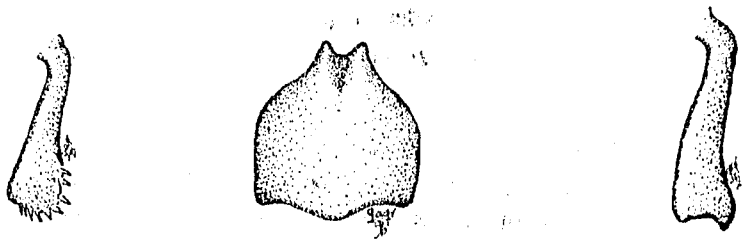


Figura 75. Vista dorsal de *Mycotretus* sp. 2.

1. Angulo ápical externo de la protibia expandido, con espinas (Fig. 76); prosternón carinado; sutura elitral con un margen curvado cercano al ápice; pronoto sin brillo, con puntuación conspicua; ♂ con el borde del pronoto como en la Fig. 77 . . . . . *Strigocis* aff. *bilimeki*

\- Angulo ápical externo de la protibia proyectado, sin espinas (Fig. 78); prosternón horizontal; sutura elitral normal; otros carácteres variables 2



76 77 78

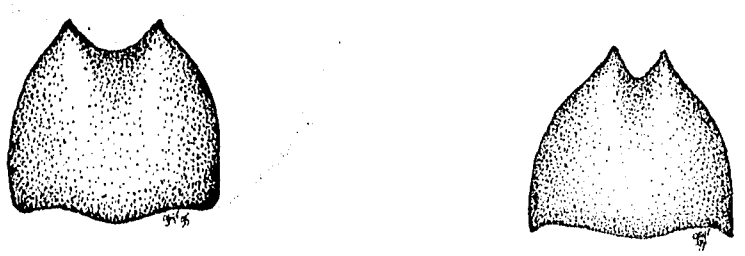
2. Pronoto con los bordes laterales expandidos (Fig. 79) 3

\- Pronoto con los bordes laterales no expandidos (Fig. 80) . . . . . *Cis* sp.

79 80

3. Machos con las proyecciones del pronoto separadas (Fig. 81); pilosidad simple . *Cis bubalus*

\- Machos con las proyecciones del pronoto poco separadas (Fig. 82); pilosidad dual *Cis pilosus*



81 82

Strigocis aff. *bilimeki* (Reitter, 1878)
Deutsche Ent. Zeit., 22: 33.

Frente excavada, ojos prominentes. Macho con dos proyecciones frontoclipeales. Puntuación pronotal densa, superficie granulada y opaca; borde anterior con dos procesos. Fovea pubescente ocupando más de la mitad de la longitud del tercer esternito. Hembra sin proceso frontal y pronotal, sin fovea pubescente.

Comentarios: Difieren de *S. bilimeki* principalmente en la puntuación pronotal. En esta especie es fina y densa, pero en los ejemplares examinados, es profunda y densa, ligeramente más grande que la puntuación elitral. Se distingue de las otras dos especies mexicanas de *Strigocis* por tener sedas cortas y gruesas. En las otras especies, la superficie dorsal está cubierta con sedas finas, tricoides. Se examinaron 309 ejemplares asociados a esporóforos de *P. versicolor* IIIA. **Distribución:** Durango, Hidalgo y Tamaulipas, aunque se sospecha de su presencia en Arizona (Lawrence, 1971).

Cis sp.

Frente no excavada (en la única hembra examinada). Ojos prominentes lateralmente. Cabeza y pronoto sin formaciones laminares o cuernos. Puntuación pronotal densa y profunda, superficie opaca. Pilosidad corta, simple, bordes laterales no expandidos, ligeramente crenulados.

Comentarios: Varias especies del género *Cis* sólo pueden determinarse a nivel específico si se cuenta con ejemplares macho debido a las ornamentaciones peculiares que presentan. El ejemplar colectado en un esporóforo de *Hexagonia* sp. en estado IIIA, es una hembra por lo que no fue posible determinarla a nivel específico.

Cis bubalus Reitter, 1878
Mitt. Münchener Ent. Ver., 2: 32
Fig. 83

Frente ligeramente excavada, más evidente en el macho. Proceso laminar fronto-clipeogenal, extendiéndose hasta el borde anterior de los ojos. Puntuación pronotal densa y fina, pilosidad simple, bordes laterales del pronoto expandidos. Machos con dos proyecciones frontoclipeales; borde anterior del pronoto con dos proyecciones de ápice redondeado, separadas

por un espacio excavado. Hembras con un proceso frontoclipeal que se extiende lateralmente hasta la altura de los ojos. Borde anterior del pronoto sin proyecciones.

Comentarios: Se examinaron 8♂ y 6♀ recolectadas en un esporóforo de *Coriolus versicolor* en estado IIIA. **Distribución:** México: Oaxaca (Oaxaca), Córdoba (Veracruz), Guatemala (Gorham, 1883). Primer registro para Morelos.

Cis pilosus Gorham, 1883
Biol. Centr. Amer., 3(2): 222.

Frente excavada en el único ejemplar examinado. Proceso frontoclipeal extendiéndose hasta el borde anterior de los ojos. Puntuación pronotal densa, profunda, bordes laterales del pronoto, expandidos, ligeramente crenulados. Machos con dos proyecciones frontoclipeales, separadas por una escotadura profunda. Borde anterior del pronoto con una proyección laminar. Sin fovea pubescente en el I esternito abdominal.

Comentarios: En su revisión sobre Ciidae de Norteamérica, Lawrence (1971) incluye a *Cis pilosus* en el grupo *pilosus* que está integrado por dos especies: *C. pilosus* y *C. cornutus* Blatchley. Ambas especies se distinguen fácilmente por la ausencia-presencia de la fovea pubescente en el primer esternito abdominal de los machos. Se colectó un sólo ejemplar macho asociado a esporóforos de *Coriolus versicolor* en estado IIIA. **Distribución:** Originalmente descrita de Guatemala, se distribuye también en Costa Rica y México (Lawrence, 1971: 452). Primer registro de Morelos.

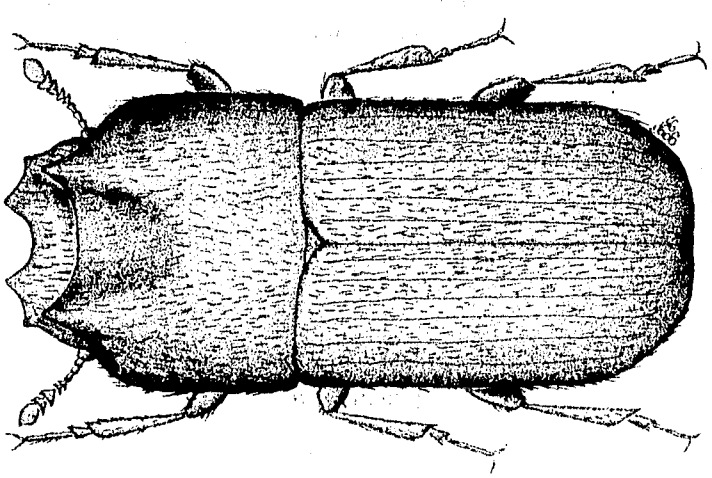


Figura 83. Vista dorsal de *Cis bubalus*.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Nicentrites testaceipes (Champion, 1908)
Biol. Centr. Amer., Coleopt., 4, pt. 5: 314.

Comentarios: Es una especie que normalmente se encuentra en plantas de maíz, coexistiendo con *Geracus senilis* (Gyllenhal) y *G. hospes* (Casey). Se le menciona como barrenadora del tallo del maíz, concentrando su acción en la parte superior. Las especies de este género se encuentran en el ángulo de nacimiento de las hojas, junto con los residuos vegetales en descomposición (R. Muñiz, com. pers.). El único ejemplar colectado se encontró en un esporóforo de *Russula* en estado IIIA.

Eurhoptus anchonoides Champion, 1905
Biol. Centr. Amer., Coleopt., 4, pt. 4: 480.

Comentarios: Se encontró en un esporóforo de *Boletus* sp. en estado IIIA. No se tienen datos sobre la biología de esta especie, sin embargo, otras especies de la subfamilia Cryptorhynchinae se les ha colectado en árboles caídos, con cierto avance de degradación, por lo que es posible que consuman micelio de hongos (R. Muñiz, com. pers.). Otros ejemplares fueron colectados en necrotrampas cebadas con pulpo.

Isodacrys brevirostre Howden, 1961
Coleopts Bull., 15: 79.

Comentarios: El único ejemplar colectado se encontraba en un esporóforo de *Russula* sp. en estado IIIA. Se encuentra en el follaje de diversos vegetales (R. Muñiz, com. pers.), razón por la cual su presencia en los hongos es accidental. Otro ejemplar fue colectado en una coprotrampa. **Distribución:** Hidalgo, México y Morelos (5 millas al norte de Cuernavaca, Howden, A., 1961).

Epicaerus concolor Sharp, 1891
Biol. Centr. Amer., Coleopt., 4, pt. 3: 126.

Comentarios: Se colectó un sólo ejemplar asociado a *Hydnopolyporus palmatus* en estado II. Aún cuando no se tienen datos específicos, los curculiónidos de la Tribu Brachyderini, son activos en las primeras horas del día aunque también son vespertinos. Durante el período de

mayor insolación, buscan sitios sombreados, con mayor húmedad (R. Muñiz, com. pers.). Este comportamiento puede explicar su presencia esporádica en los esporóforos de *H. palmatus* que es una especie terrícola que crece en lugares sombreados y con abundante hojarasca (*obs. pers.*).

Pandeleteinus subcancer Howden, 1969
Coleopts Bull., 23: 78.

Comentarios: Los dos ejemplares colectados fueron encontrados en esporóforos del género *Collybia* y *Ramaria* en estado II. Varios ejemplares han sido colectados en mesquite, por lo que su presencia en los esporóforos parece ser accidental. **Distribución:** Guerrero, Hidalgo, San Luis Potosí (Howden, A., 1969). Primer registro de Morelos.

ECOLOGIA

Riqueza específica

Se colectaron 80 especies de Coleoptera distribuidas en ocho familias. La figura 84 describe el comportamiento de acumulación en función del trabajo de campo. La flecha indica el momento en que se empezaron a acumular solamente especies ocasionales como nuevas ya que aquellas con mayor relación con los hongos fueron capturadas con anterioridad. Muchas de estas especies ocasionales estuvieron representadas por pocos ejemplares, incluso hasta por sólo uno ya que los sitios donde normalmente se les encuentra son diferentes; ribera de los ríos (*Stenus*), bajo corteza (*Neomedon, Eleusis bicolor*), animales muertos (*Xenopygus analis, Platydracus* spp.), etc. Esta cifra se alcanzó el 20 de octubre de 1990, aproximadamente a la mitad del trabajo de campo.

De las ocho familias de coleópteros, la mejor representada fue Staphylinidae con 47 especies (58.75%), seguida de Nitidulidae con siete (8.75%), Scarabaeidae y Erotylidae, ambas con seis (7.5%). La menor riqueza específica se presentó en Endomychidae con dos especies (2.5%) (Fig. 85).

Los coleópteros micetócolos sólo se colectaron entre junio y noviembre. Los meses con mayor riqueza específica fueron septiembre y julio; por el contrario, agosto fue el mes con menor número de especies. Esta riqueza específica mensual coincide con el mayor número de esporóforos colectados, así como con la precipitación pluvial en esos meses (Figs. 86, 87).

En proporción, las especies micetoxenas fueron las mejor representadas con 43 especies, seguidas de las micetobiontes y finalmente las micetófilas (Fig. 88).

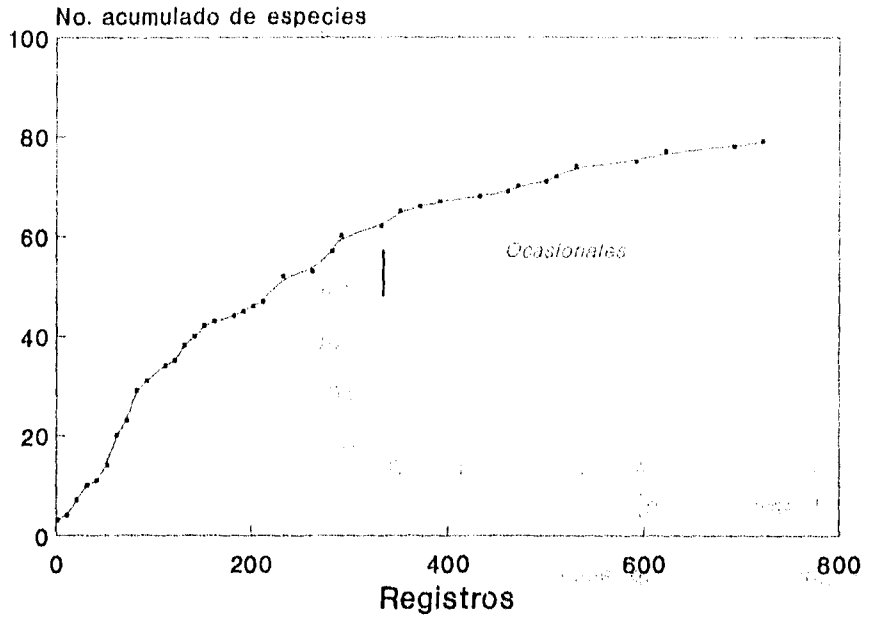


Figura 84. Curva de acumulación de especies. La flecha indica el registro en que empezaron a acumular especies micetoxenas.

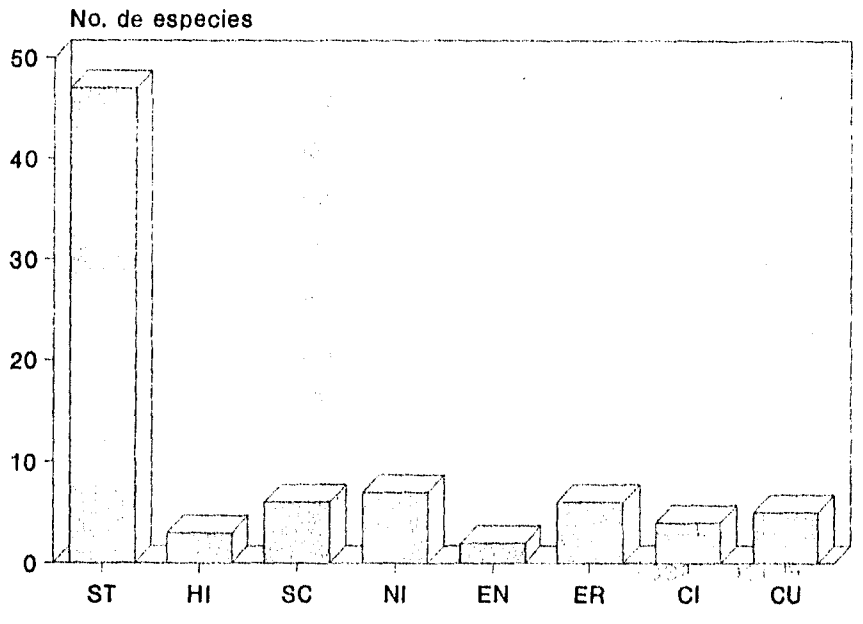


Figura 85. Riqueza específica por familia de Coleoptera. ST= Staphylinidae, HI= Histeridae, SC= Scarabaeidae, NI= Nitidulidae, EN= Endomychidae, ER= Erotylidae, CI= Ciidae y CU= Curculionidae.

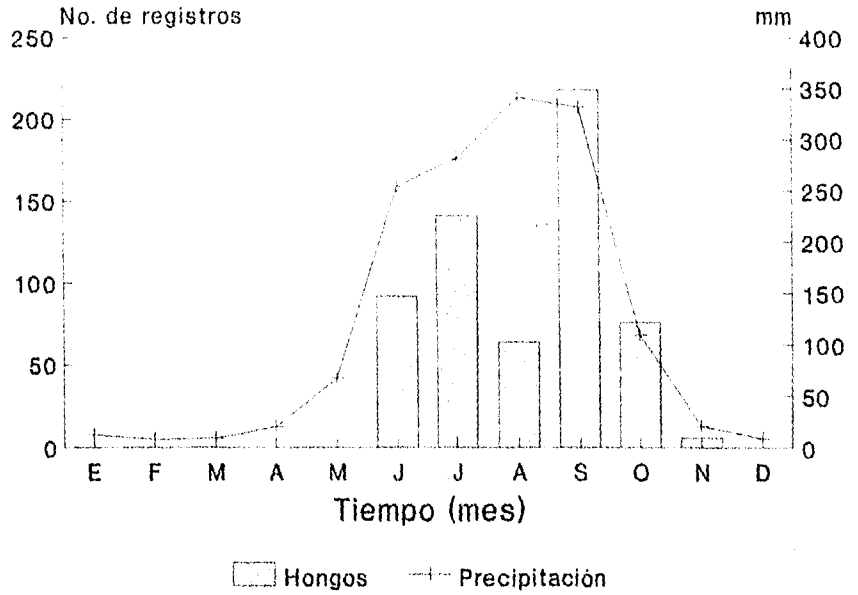


Figura 86. Número de registro de esporóforos y su relación con la precipitación.

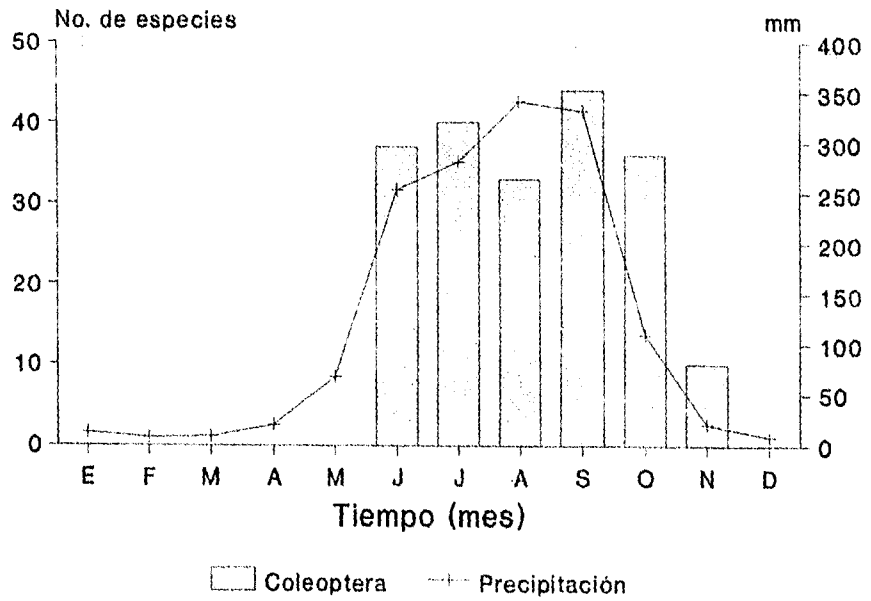


Figura 87. Número de especies de Coleoptera y su relación con la precipitación.

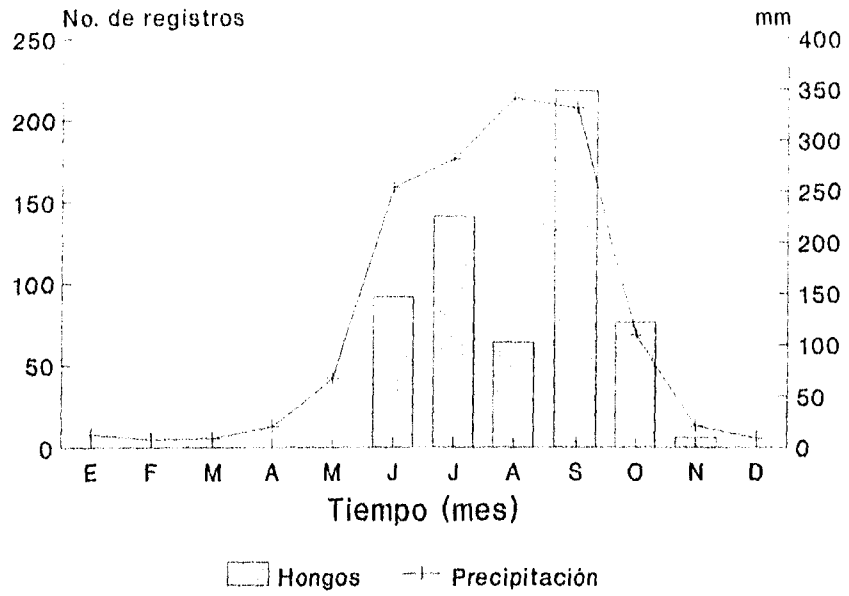


Figura 86. Número de registro de esporóforos y su relación con la precipitación.

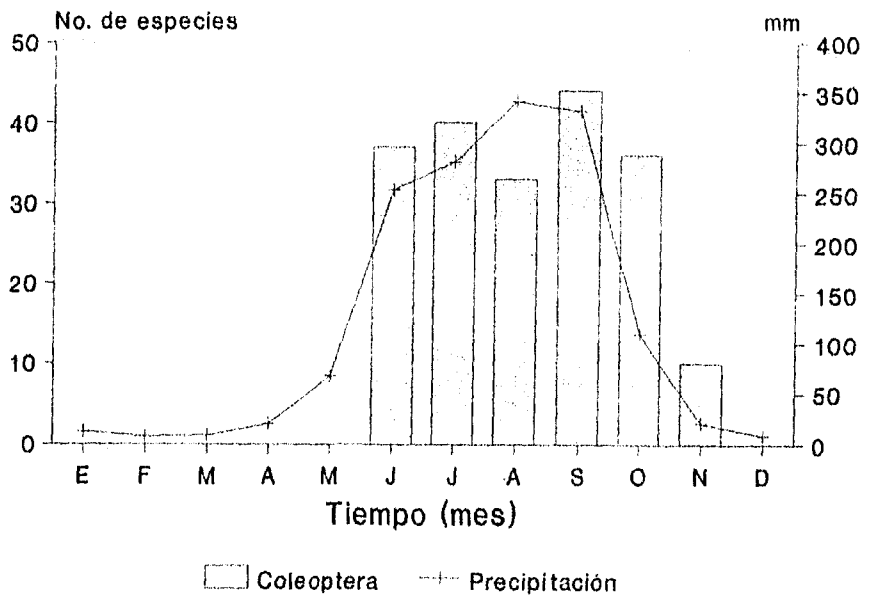


Figura 87. Número de especies de Coleoptera y su relación con la precipitación.

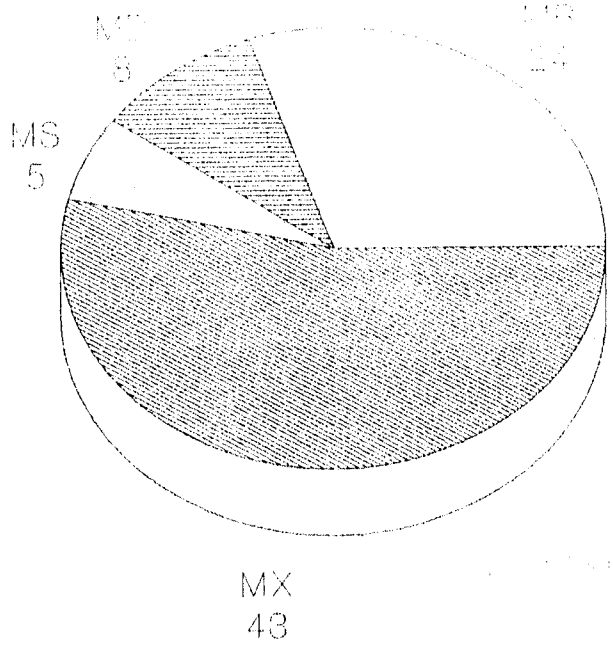


Figura 88. Riqueza específica por categoría de habitantes. MB= micetobiontes, MD= micetófilos depredadores, MS= micetófilos saprófagos, MX= micetoxenos.

En las localidades de muestreo se aprecia una riqueza específica diferencial. En general, la localidad 4 es la más rica en especies (50), seguida de la localidad 6 con 46 y la 5 con 45. La localidad 2 presenta el menor número de especies. En general, las localidades con mayor riqueza específica están en el bosque mesófilo de montaña perturbado (Cuadro 4).

Al evaluar la similitud faunística de las localidades estudiadas, se pone de manifiesto que las localidades 3,4,5 y 6 (bosque mesófilo de montaña perturbado) forman un grupo con un grado de similitud de 0.51 (Fig. 89), aunque la mayor similitud se presenta entre la localidad 4 y 6. En ambos casos, las localidades eran más cerradas, con mayor cobertura del dosel y por consecuencia menor iluminación, lo que favorecía el desarrollo de los hongos. La menor riqueza específica se presentó en el bosque de pino y por consiguiente su menor similitud, puede explicarse desde dos puntos de vista: a) esta localidad corresponde en la zona de muestreo a la parte más perturbada, como se evidencia por la presencia de vegetación secundaria, así como por los claros que permiten una mayor exposición del sustrato a la iluminación y por consecuencia a una mayor evaporación, y b) en general, los bosques de pino muestran una menor riqueza específica y abundancia de hongos que los bosques de encino o mesófilo de montaña (Cifuentes, 1991). La existencia de un menor número de hospederos, aparentemente está relacionado con la disminución de la riqueza específica de coleópteros en la comunidad.

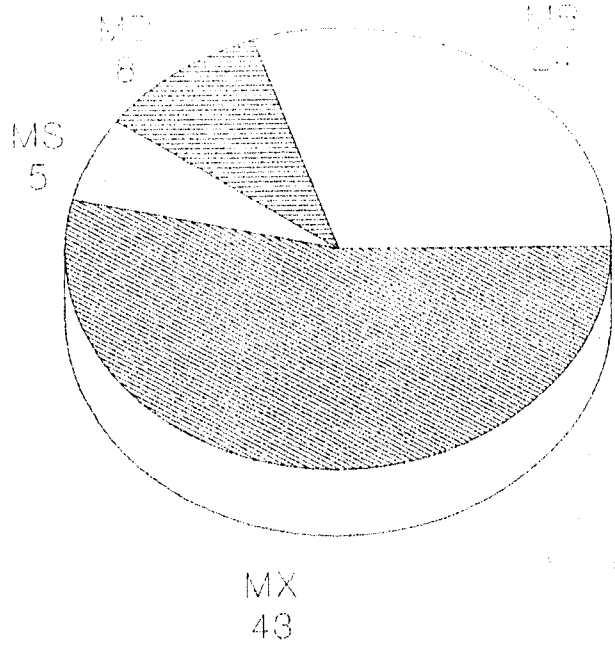


Figura 88. Riqueza específica por categoría de habitantes. MB= micetobiontes, MD= micetófilos depredadores, MS= micetófilos saprófagos, MX= micetoxenos.

En las localidades de muestreo se aprecia una riqueza específica diferencial. En general, la localidad 4 es la más rica en especies (50), seguida de la localidad 6 con 46 y la 5 con 45. La localidad 2 presenta el menor número de especies. En general, las localidades con mayor riqueza específica están en el bosque mesófilo de montaña perturbado (Cuadro 4).

Al evaluar la similitud faunística de las localidades estudiadas, se pone de manifiesto que las localidades 3,4,5 y 6 (bosque mesófilo de montaña perturbado) forman un grupo con un grado de similitud de 0.51 (Fig. 89), aunque la mayor similitud se presenta entre la localidad 4 y 6. En ambos casos, las localidades eran más cerradas, con mayor cobertura del dosel y por consecuencia menor iluminación, lo que favorecía el desarrollo de los hongos. La menor riqueza específica se presentó en el bosque de pino y por consiguiente su menor similitud, puede explicarse desde dos puntos de vista: a) esta localidad corresponde en la zona de muestreo a la parte más perturbada, como se evidencia por la presencia de vegetación secundaria, así como por los claros que permiten una mayor exposición del sustrato a la iluminación y por consecuencia a una mayor evaporación, y b) en general, los bosques de pino muestran una menor riqueza específica y abundancia de hongos que los bosques de encino o mesófilo de montaña (Cifuentes, 1991). La existencia de un menor número de hospederos, aparentemente está relacionado con la disminución de la riqueza específica de coleópteros en la comunidad.

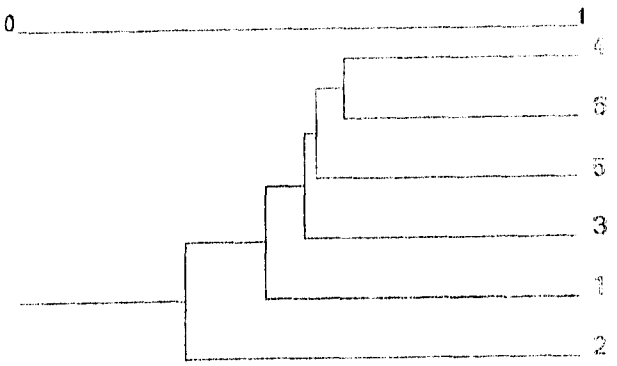


Figura 89. Fenograma de similitud específica de Coleoptera en los seis sitios de muestreo.

Cuadro 4. Especies de coleópteros micetócolos por localidad de muestreo.

LOCALIDAD 1		
STAPHYLINIDAE		
Belonuchus rufipennis	*Chroaptomus* aff. *flagrans*	*Coproporus hepaticus*
Cyparium aff. terminale	*Eleusis bicolor*	*Lordithon consors*
Lordithon howdeni	*Megalopinus sp.*	*Neomedon sp.*
Philonthus apiciventris	*Philonthus basiventris*	*Philonthus oxyporinus*
Philonthus testaceipennis	*Philonthus trochanterinus*	*Philothalpus subtilis*
Scaphisoma aff. balteatum	*Sepedophilus sp.*	*Styngetus* **sp. nov.**
Toxidium punctatum		
SCARABAEIDAE		
Oniticellus rhinocerulus	*Onthophagus mariozuninoi*	*Onthophagus* sp. nov.
NITIDULIDAE		
Pallodes sp. 1	*Pallodes aff. pallidus*	*Pocadius sp.*
EROTYLIDAE		
Mycotretus sp. 1	*Mycotretus sp. 2*	*Triplax alvarengai*
Triplax wehrlei		
CIIDAE		
Cis bubalus	*Cis pilosus*	*Sirigocis aff. bilimeki*
ENDOMYCHIDAE		
Epipocus binotatus		

Cuadro 4. Continuación.

LOCALIDAD 2

STAPHYLINIDAE

Chroaptomus aff. flagrans
Coproporus hepaticus
Lordithon consors
Lordithon howdeni
Oxytelus laqueatus
Philonthus basiventris
Philonthus oxyporinus
Philonthus sp. 1
Philonthus sp. 2
Toxidium punctatum

HISTERIDAE

Hister impressifrons
Hister sp. 1

EROTYLIDAE

Triplax sp. 1

ENDOMYCHIDAE

Epipocus binotatus

NITIDULIDAE

Pallodes sp. 1
Pallodes sp. 2
Pallodes aff. pallidus

LOCALIDAD 3

STAPHYLINIDAE

Anotylus sp. 1
Anotylus aff. vilis
Belonuchus rufipennis
Chroaptomus aff. flagrans
Coproporus hepaticus
Cyparium aff. terminale
Lordithon consors
Lordithon howdeni
Megarthrus sp.
Oxyporus balli
Oxyporus mexicanus
Oxytelus laqueatus
Philonthus apiciventris
Philonthus basiventris
Philonthus oxyporinus
Philonthus testaceipennis
Philonthus trochanterinus
Proteinus sp.
Pseudopsis sp.
Scaphisoma aff. balteatum
Sepedophilus sp.
Styngetus **sp. nov.**
Thinocharis sp.
Thyreocephalus puncticeps
Toxidium punctatum

SCARABAEIDAE

Oniticellus rhinocerulus
Onthophagus mariozuninoi
Onthophagus **sp. nov.**

NITIDULIDAE

Pallodes sp. 1
Pallodes plateosus
Pallodes sp. 2
Pallodes aff. pallidus
Pocadius sp.

EROTYLIDAE

Triplax sp. 1

CURCULIONIDAE

Pandeleteius subcancer

Cuadro 4. Continuación.

	LOCALIDAD 4	
STAPHYLINIDAE		
Anotylus sp. 1	*Belonuchus rufipennis*	*Chroaptomus aff. flagrans*
Coproporus hepaticus	*Cyparium aff. terminale*	*Ischnosoma ashei*
Lordithon aff. newtoni	*Lordithon antennatus*	*Neomedon sp.*
Oxyporus balli	*Oxyporus mexicanus*	*Oxytelus laqueatus*
Philonthus apiciventris	*Philonthus basiventris*	*Philonthus oxyporinus*
Philonthus sp. 2	*Philonthus testaceipennis*	*Philonthus trochanterinus*
Philothalpus subtilis	*Platydracus sp. nov.*	*Proteinus sp.*
Pseudopsis	*Quedius aff. anthracinus*	*Scaphidium atrum*
Scaphidium sp.	*Scaphisoma aff. balteatum*	*Sepedophilus sp.*
Styngetus sp. nov.	*Thinocharis sp.*	*Toxidium punctatum*
Thyreocephalus puncticeps		
HISTERIDAE		
Hister impressifrons		
SCARABAEIDAE		
Oniticellus rhinocerulus	*Onthophagus igualensis*	*Onthophagus incensus*
Onthophagus mariozuninoi	*Onthophagus sp. nov.*	
NITIDULIDAE		
Pallodes sp. 1	*Pallodes sp. 2*	*Pallodes aff. pallidus*
Pallodes plateosus	*Pocadius sp.*	
EROTYLIDAE		
Mycotretus sp. 1	*Triplax mesosternalis*	*Triplax sp. 1*
ENDOMYCHIDAE		
Epopterus sp.	*Epipocus binotatus*	
CURCULINIDAE		
Epicaerus concolor	*Eurhoptus anchonoides*	*Isodacris brevirostre*
	LOCALIDAD 5	
STAPHYLINIDAE		
Anotylus sp. 1	*Belonuchus rufipennis*	*Chroaptomus flagrans*
Coproporus hepaticus	*Cyparium aff. terminale*	*Lordithon consors*
Lordithon howdeni	*Lordithon antennatus*	*Neomedon sp.*
Paederomimus angularis	*Philonthus sp. 1*	*Philonthus apiciventris*
Philonthus basiventris	*Philonthus oxyporinus*	*Philonthus testaceipennis*
Proteinus sp.	*Philonthus trochanterinus*	*Philothalpus paederiformis*
Philothalpus subtilis	*Scaphidium atrum*	*Scaphidium sp.*
Sepedophilus sp.	*Styngetus sp. nov.*	*Tachinus minor*
Toxidium punctatum	*Xenopygus analis*	*Thyreocephalus puncticeps*
Quedius aff. anthracinus		

Cuadro 4. Continuación.

HISTERIDAE		
Hister impressifrons	*Hister aff. crinitus*	
SCARABAEIDAE		
Onthophagus lecontei	*Oniticellus rhinocerulus*	*Onthophagus igualensis*
Onthophagus mariozuninoi	*Onthophagus sp. nov.*	
NITIDULIDAE		
Pallodes sp. 1	*Pallodes plateosus*	*Pallodes sp. 2*
Pallodes aff. pallidus	*Pocadius sp.*	*Psilopyga aff. rostrosus*
EROTYLIDAE	**CIIDAE**	**CURCULIONIDAE**
Triplax sp. 1	*Cis sp.*	*Nicentrites testaceipes*
	LOCALIDAD 6	
STAPHYLINIDAE		
Acalophaena sp.	*Achenomorphus sp.*	*Anotylus sp. 1 1*
Belonuchus rufipennis	*Chroaptomus aff. flagrans*	*Coproporus hepaticus*
Ischnosoma ashei	*Cyparium aff. terminale*	*Lordithon consors*
Lordithon antennatus	*Oxyporus mexicanus*	*Philonthus sp. 1*
Philonthus sp. 2	*Paederominus angularis*	*Pseudopsis*
Philonthus apiciventris	*Proteinus sp.*	*Philonthus basiventris*
Philonthus oxyporinus	*Philonthus trochanterinus*	*Philothalpus subtilis*
Scaphisoma aff. balteatum	*Scaphidium atrum*	*Sepedophilus sp.*
Xenopygus analis	*Somoleptus sp.*	*Stenus sp.*
Syngetus sp. nov.	*Thinocharis sp.*	*Toxidium punctatum*
Thyreocephalus puncticeps	*Platydracus sp. nov. # 31*	
HISTERIDAE		
Hister impressifrons	*Hister aff. crinitus*	
SCARABAEIDAE		
Oniticellus rhinocerulus	*Onthophagus mariozuninoi*	*Onthophagus sp. nov.*
NITIDULIDAE		
Pallodes sp. 1	*Pallodes sp. 2*	*Pallodes aff. pallidus*
Pallodes plateosus	*Pocadius sp.*	
EROTYLIDAE		
Mycotretus sp. 1		
ENDOMYCHIDAE	**CURCULIONIDAE**	
Epopterus sp.	*Isodacris brevirostre*	

Las familias de hongos con mayor número de especies de coleópteros asociados fueron, en orden de importancia, Russulaceae, Boletaceae, Tricholomataceae, Polyporaceae y Amanitaceae; Hygrophoraceae, y Clathraceae fueron las que tuvieron menor número de especies (Fig. 90). Considerando la similitud faunística por familia de hongos, resaltan tres aspectos: a) las dos familias con mayor similitud (Clavariaceae y Cortinariaceae) tienen muy pocas especies asociadas, sin embargo esta semejanza puede deberse a cuestiones del muestreo más que a una realidad; b) Boletaceae, Russulaceae y Amanitaceae son el segundo grupo en similitud, debido principalmente a especies micetobiontes, micetófilas depredadoras y saprófagas; c) por último, Clathraceae queda aislada completamente del resto de las familias ya que la especie colectada (*Psilopyga* aff. *rostrosus*) es especialista de estos hongos (Hammond y Lawrence, 1989) (Fig. 91).

En general la riqueza específica obtenida es representativa para este tipo de hábitats, principalmente por el predominio de las especies de Staphylinidae. Benick (1952) encontró por ejemplo un 41.13% de especies de Staphylinidae micetócolas de la región Paleártica; Rehfous (1955) un 46.5% en Suiza y Setsuda (1994) un 32.57% en Japón. En este caso, la familia Staphylinidae estuvo representada por un 58.75%.

Comparando las especies micetócolas citadas para México en publicaciones aparecidas entre 1835-1995 (apéndice 1), en este trabajo se cita un número incluso mayor al que se registró en un periodo de más de 150 años, de tal modo que se incrementa de 17 a 19 familias citadas como hospederos; de 43 a 75 géneros (+42.6%) y de 52 especies con nombre específico a 91 (+42.8).

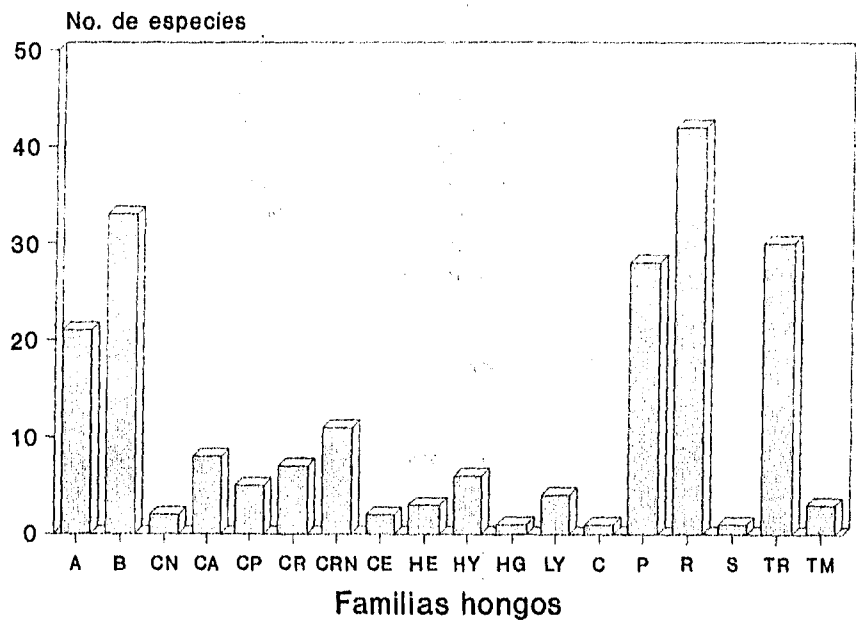


Figura 90. Riqueza específica de Coleoptera en función de las familias de hongos huéspedes. A= Amanitaceae, B= Boletaceae, CN= Cantharellaceae, CA= Clavariaceae, CP= Coprinaceae, CR= Corticiaceae, CRN Cortinariaceae, CE= Crepidotaceae, C= Clathraceae, HE= Helvellaceae, HY= Hydnaceae, HG= Hygrophoraceae, LY= Lycoperdaceae, P= Polyporaceae, R= Russulaceae, S= Strophariaceae, TR= Tricholomataceae, TM= Tremellaceae.

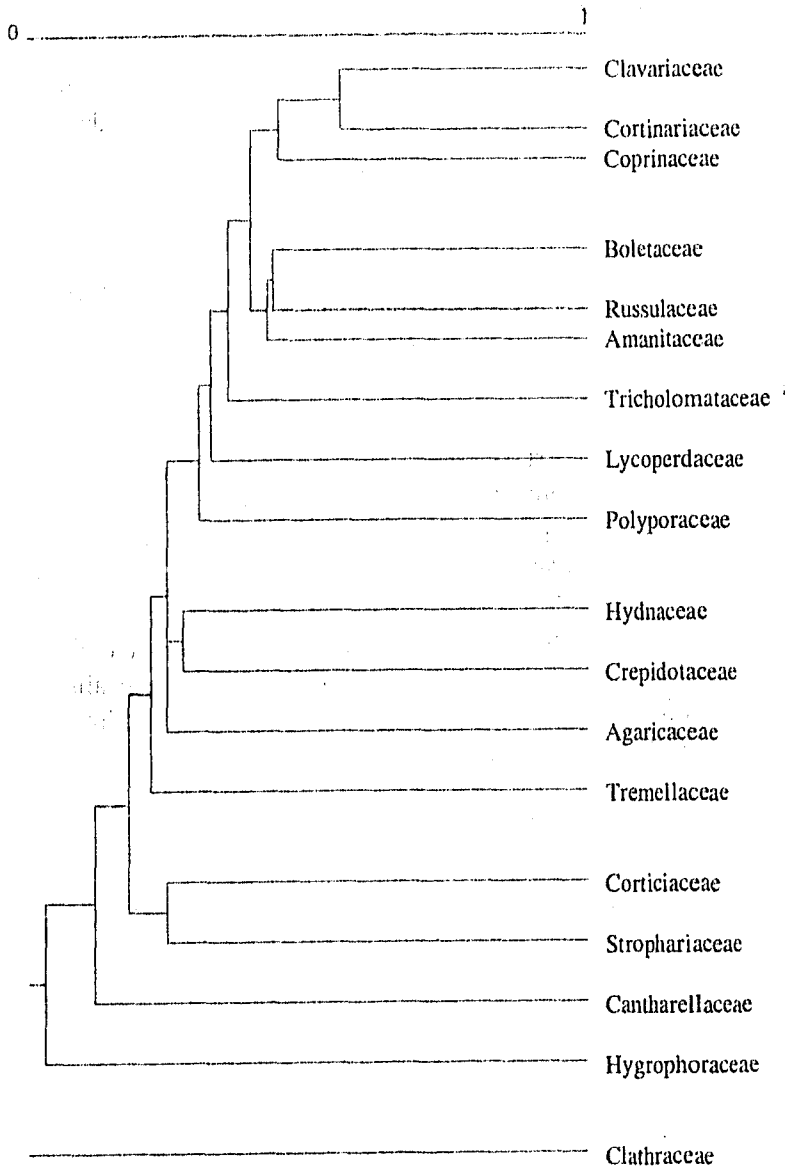


Figura 91. Fenograma de similitud de las familias de hongos considerando la riqueza específica de Coleoptera.

Abundancia

Se obtuvieron 5,498 ejemplares de coleópteros, de los cuales, 2,436 fueron colectados en hongos (44.3%). La figura 92 muestra la abundancia relativa de las diferentes familias de coleópteros micetócolos, así como su comparación con el número total por familia.

La familia Staphylinidae ocupa el primer lugar en abundancia, seguida por Nitidulidae y Ciidae. Por el contrario, Endomychidae fue la menos abundante (Fig. 92). Aún cuando los estafilínidos son los más abundantes, cinco de las 47 especies cuentan con el 65.3% de la abundancia. Este comportamiento (abundancia de pocas especies) es general para los coleópteros estudiados, ya que de las 80 especies, 55 estuvieron representadas por menos de 10 individuos, mientras que sólo nueve tienen más de 100: *Anotylus* sp. 1 1, *Cyparium* aff. *terminale*, *Philonthus apiciventris, P. oxyporinus, Scaphisoma* aff. *balteatum* (Staphylinidae), *Pallodes plateosus, Pallodes* sp. 1, *Pallodes* sp. 2 (Nitidulidae) y *Strigocis* aff. *bilimeki* (Ciidae) que representan el 66.78% del total de coleópteros micetócolos (Fig. 93).

Aún cuando la riqueza específica es mayor en las especies micetoxenas, la abundancia muestra un patrón diferente. Por su grado de asociación, los micetobiontes (MB) fueron los más abundantes, seguidos por los micetófilos depredadores (MD), micetófilos saprófagos (MS) y finalmente los micetoxenos (MX) (Fig. 94). La predominancia de estafilínidos y micetobiontes en los hongos ha sido descrito también en trabajos realizados en otras regiones geográficas (Rehfous, 1955; Setsuda, 1994), lo cual puede ser explicado por la estrecha relación de estos insectos con los hongos, al depender de ellos como alimento o bien como sitios adecuados donde se desarrollan presas potenciales que son utilizadas como alimento. El caso de las especies micetófilas y micetoxenas, al tener hábitos diferentes, disminuye notoriamente su presencia.

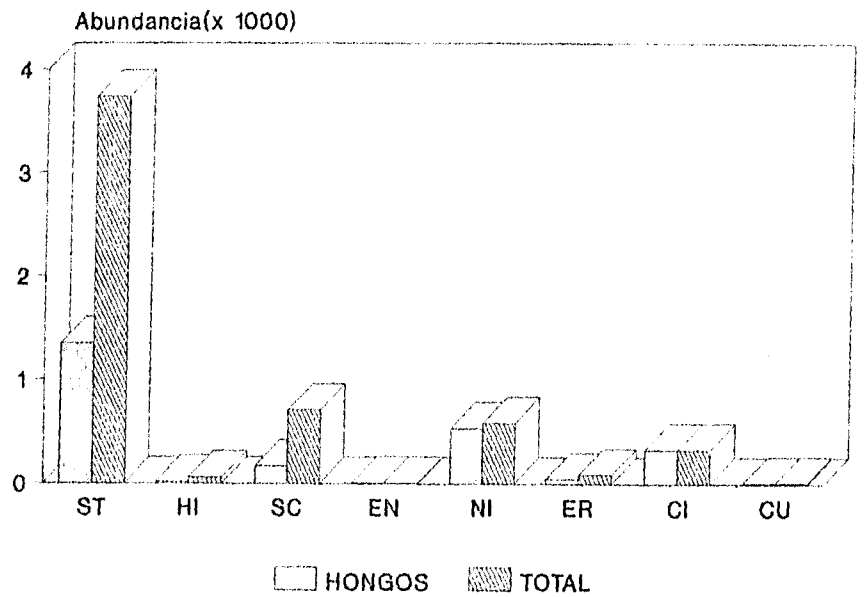


Figura 92. Abundancia general de Coleoptera en la zona de estudio y su comparación con aquellos encontrados en hongos.

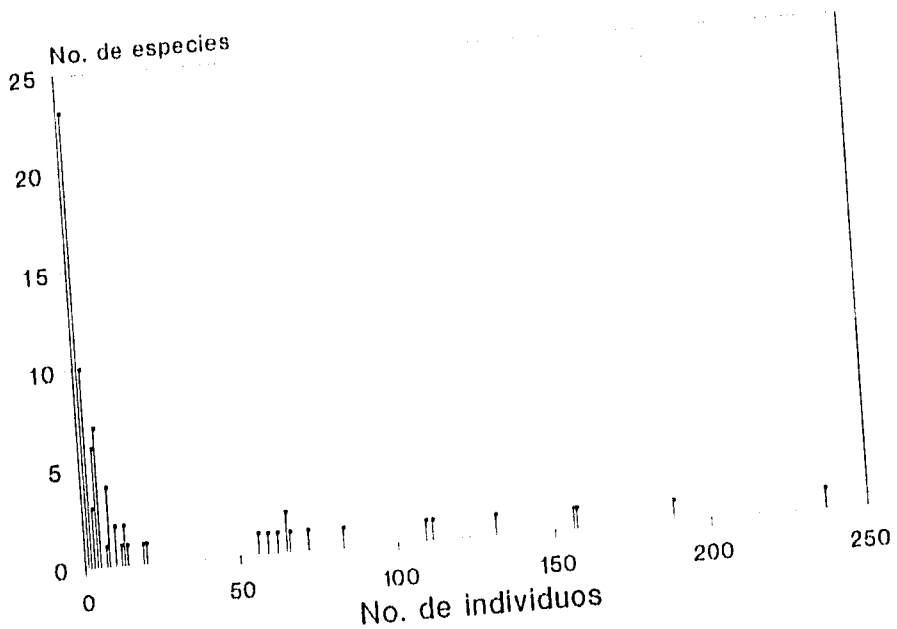


Figura 93. Curva diversidad-abundancia para los coleópteros micetócolos.

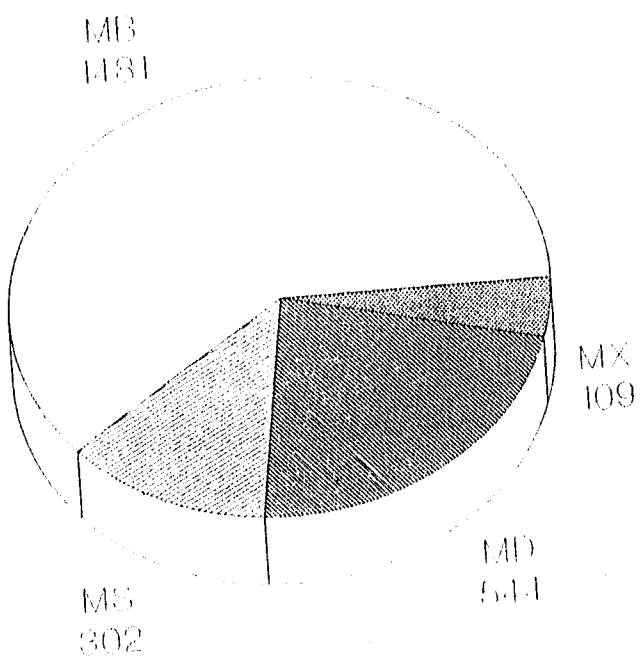


Figura 94. Abundancia de los coleópteros micetócolos por categoría de habitantes.

La abundancia por localidad está estrechamente relacionada con la presencia de esporóforos, así, las localidades 4 y 6 fueron las que tuvieron la mayor abundancia de escarabajos, seguidas de la 5 y 3. Este comportamiento puede explicarse debido a que estos sitios eran los menos perturbados de la zona de estudio.

Las familias de hongos, en orden de importancia fueron, Polyporaceae, Tricholomataceae, Russulaceae, Boletaceae y Amanitaceae, aspecto relativamente similar al observado en riqueza específica. La familia con menor abundancia de escarabajos fue Clathraceae (Fig. 95). La mayor abundancia en Polyporaceae se debe principalmente a las especies de Ciidae, la mayoría de los Scaphidiinae (excepto *Cyparium* aff. *terminale*), y *Pseudopsis*. En las cuatro familias restantes, hubo predilección tanto por especies micetobiontes como micetofilas depredadoras y saprófagas cuya abundancia específica en varios casos era superior a 50 individuos.

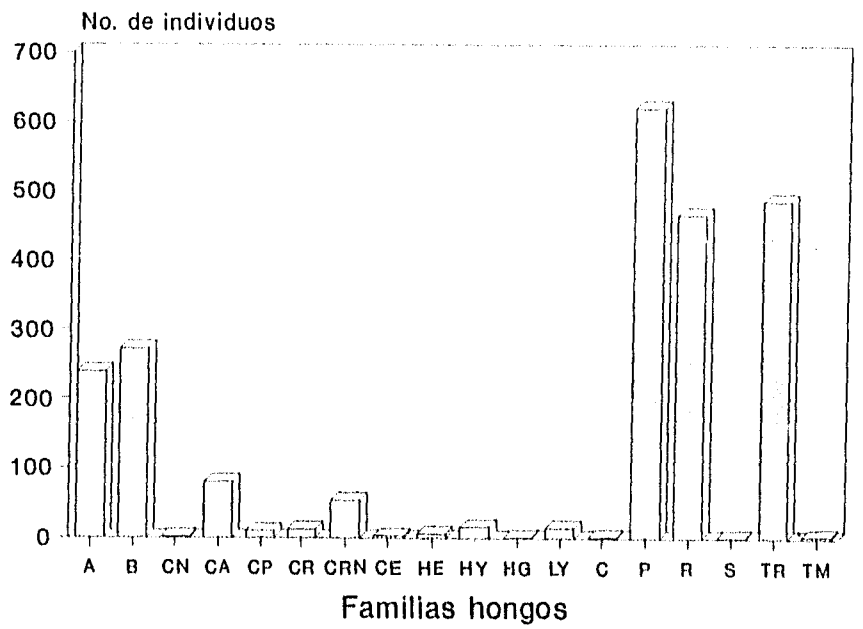


Figura 95. Abundancia de coleópteros micetócolos por familia de hongos huéspedes. A= Amanitaceae, B= Boletaceae, CN= Cantharellaceae, CA= Clavariaceae, CP= Coprinaceae, CR= Corticiaceae, CRN Cortinariaceae, CE= Crepidotaceae, C= Clathraceae, HE= Helvellaceae, HY= Hydnaceae, HG= Hygrophoraceae, LY= Lycoperdaceae, P= Polyporaceae, R= Russulaceae, S= Strophariaceae, TR= Tricholomataceae, TM= Tremellaceae.

Fenología

La mayoría de los ejemplares se encontraron en la época de lluvias (junio-octubre), aunque algunas especies estuvieron presentes todo el año (ver comentarios por familia). Esto se observó en aquellas que no son estrictamente micófagas, por ejemplo, *Belonuchus rufipennis, Philonthus* spp., *Stygetus* **sp. nov.**, entre otros.

Por los hábitos micófagos de las especies más abundantes es lógico pensar que la mayor abundancia se presenta hacia los primeros meses de lluvias, sin embargo, considerando a todas las familias estudiadas, la mayor abundancia se observó en octubre, seguido de septiembre y julio (Fig. 96).

Debido a los detalles particulares de la fenología, estos aspectos serán tratados en el siguiente apartado, aunque se pondrá énfasis en las especies micetobiontes y micetófilas.

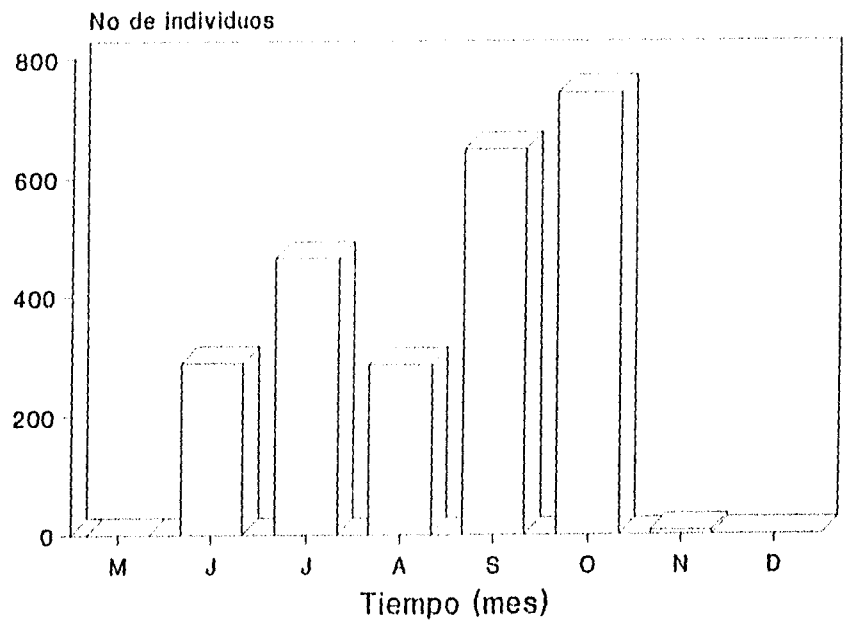


Figura 96. Abundancia general de los coleópteros micetócolos en los meses de muestreo.

Comentarios por familia

Familia Staphylinidae

Se colectaron 47 especies pertenecientes a 11 subfamilias que tienen los siguientes hábitos alimentarios: micófagas estrictas, depredadoras o bien saprófagas en sentido amplio.

Especies micófagas

En la zona de estudio, tres grupos de Staphylinidae muestran hábitos micófagos: *Oxyporus* spp., Scaphidiinae y *Sepedophilus* sp.

Oxyporus balli y *O. mexicanus* se colectaron exclusivamente en esporóforos tanto en estado adulto como larvario, aunque con una abundancia relativamente baja: 1.7% del total de estafilínidos micetócolos. Esta abundancia baja es usual en la mayoría de las especies mexicanas que están representadas por menos de 15 ejemplares, excepto *O. mexicanus* de la que han sido colectados 60 ejemplares en el Volcán de Tequila (J.S. Ashe, com. pers.; Navarrete-Heredia, 1992a; Navarrete-Heredia y Márquez-Luna, 1995; Navarrete-Heredia y Novelo-Gutiérrez, 1990). A pesar de la escasez de individuos, los hábitos micófagos de las especies de *Oxyporus* han sido demostrados en varios trabajos (Hanley y Goodrich, 1994; Leschen y Allen, 1988; McCabe y Teale, 1981; Setsuda, 1994). Los individuos se colectaron en junio y agosto (Fig. 97).

La subfamilia Scaphidiinae es el otro grupo estrictamente micófago. Las dos especies de *Scaphidium* (*Scaphidium* sp. y *S. atrum*), muestran un patrón de abundancia similar al de las especies de *Oxyporus* (Fig. 97); por el contrario, las tres especies restantes, constituyen el 34% de los individuos de Staphylinidae micetócolos (Fig. 98).

Los adultos de *Scaphidium* se colectaron en Aphyllophorales y Agaricales, pero *Phanerochaete chryzorhiza* fue el huésped más frecuentado. El esporóforo y micelio de esta especie crecían por la parte inferior de un tronco. La presencia de adultos y larvas de *Scaphidium* en troncos con moho y en este tipo de hongos ha sido señalada por varios autores (*v. gr.* Ashe, 1984; Benick, 1952; Rehfous, 1955; entre otros). Newton (1984) concluye que las larvas "viven en túneles en los hongos o en la madera y salen durante la noche para alimentarse", y que "los contenidos intestinales tanto de larvas como adultos son principalmente de micelio, esporas, madera y detrito en descomposición".

Las tres especies restantes de Scaphidiinae son: *Cyparium* aff. *terminale* con 237 individuos, *S.* aff. *balteatum* con 156 y *T. punctatum* con 66. *Cyparium* aff. *terminale* y *T. punctatum* presentan dos picos de abundancia, uno en julio y el otro en octubre, a diferencia de *S.* aff. *balteatum* que predomina en septiembre (Fig. 98).

Los adultos de *S.* aff. *balteatum* se colectaron principalmente en esporóforos de Polyporaceae; de *Cyparium* aff. *terminale* y *T. punctatum* presentan un espectro más amplio de huéspedes, aunque la primera predomina en esporóforos de Tricholomataceae y la segunda en los de Polyporaceae (Fig. 99). Las preferencias observadas coinciden con lo señalado por Newton (1984) y Leschen (1988a).

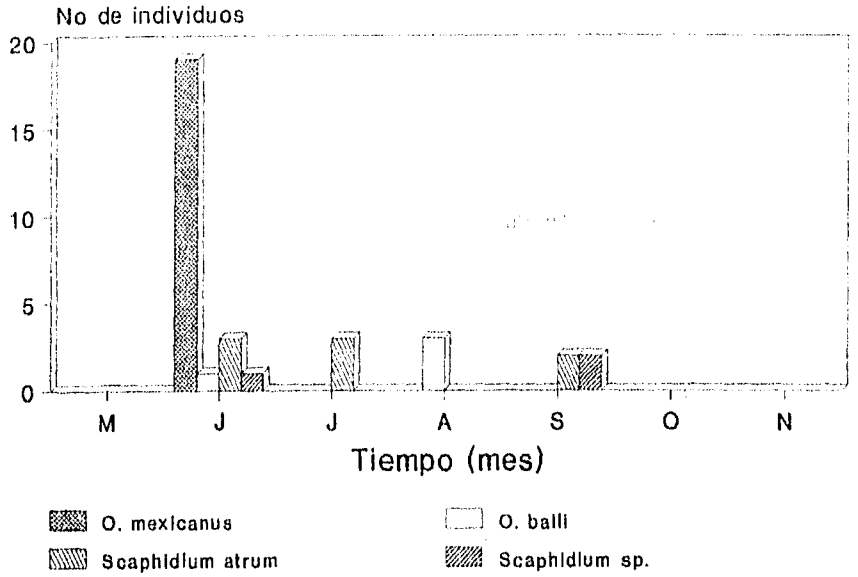


Figura 97. Fenología de las especies de *Oxyporus* y *Scaphidium*.

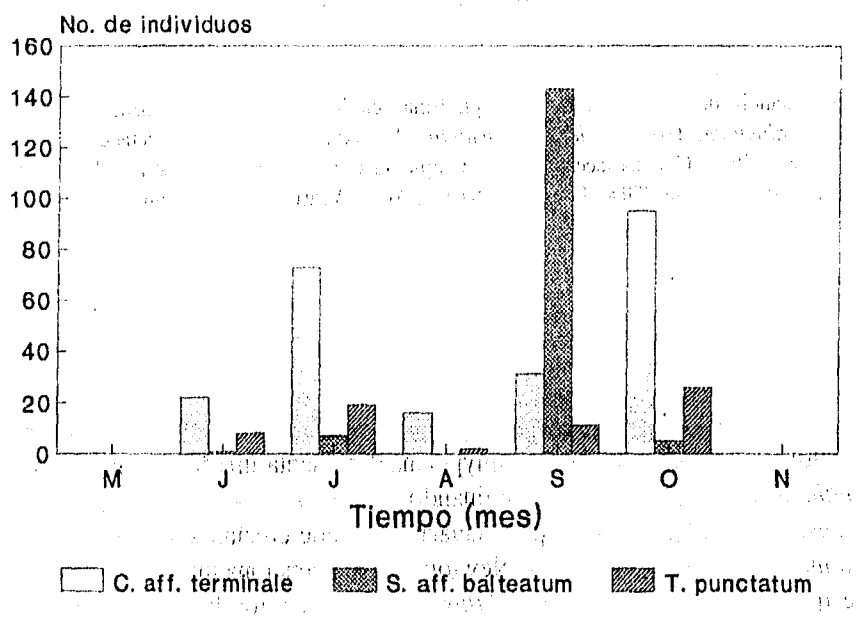


Figura 98. Fenología de tres especies de Scaphidiinae.

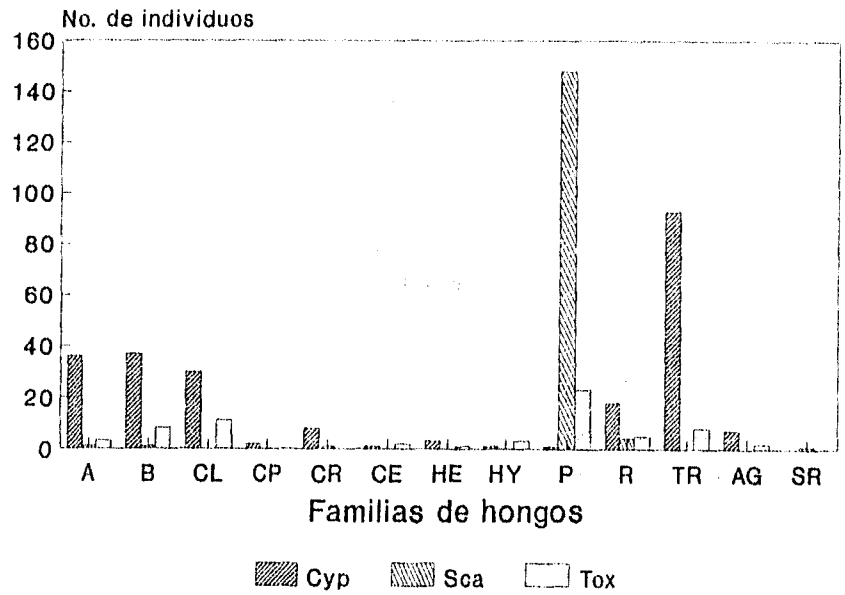


Figura 99. Abundancia de tres especies de Scaphidiinae en hongos. Cyp= *Cyparium* aff. *terminale*, Sca= *Scaphisoma* aff. *balteatum*. Tox= *Toxidium punctatum*. A= Amanitaceae, B= Boletaceae, CL= Clavariaceae, CP= Coprinaceae, CR= Cortinariaceae, CE= Crepidotaceae, HE= Helvellaceae, HY= Hydnaceae, P= Polyporaceae, R= Russulaceae, TR= Tricholomataceae, AG= Agaricales no determinados, SR= Strophariaceae.

Por último, *Sepedophilus* sp. (Tachyporinae) presenta una fenología similar a *Cyparium* aff. *terminale* y *T. punctatum*, predominando en julio y octubre, aunque principalmente asociados a esporóforos de *Pterula* sp. (Clavariaceae) que crecían sobre detritos de la hormiga arriera *Atta mexicana* (Figs. 100, 101). Newton (1984) menciona un hallazgo similar en Oaxaca y concluye que las especies de *Sepedophilus* asociadas a estos hongos, presentan un aparato bucal semejante al de *Cyparium* y *Oxyporus*, lo cual sugiere que posean hábitos alimentarios similares, consumiendo principalmente tejido estéril.

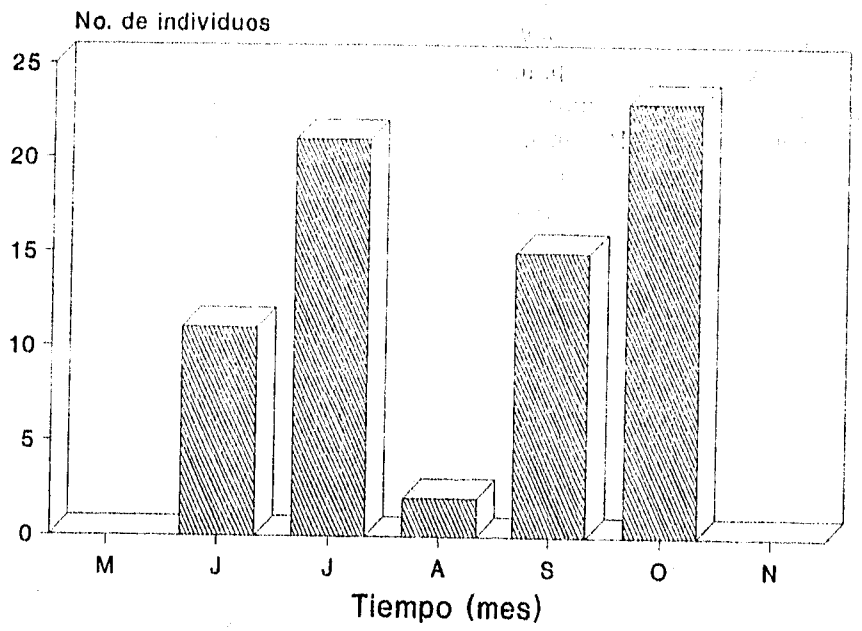


Figura 100. Fenología de *Sepedophilus* sp.

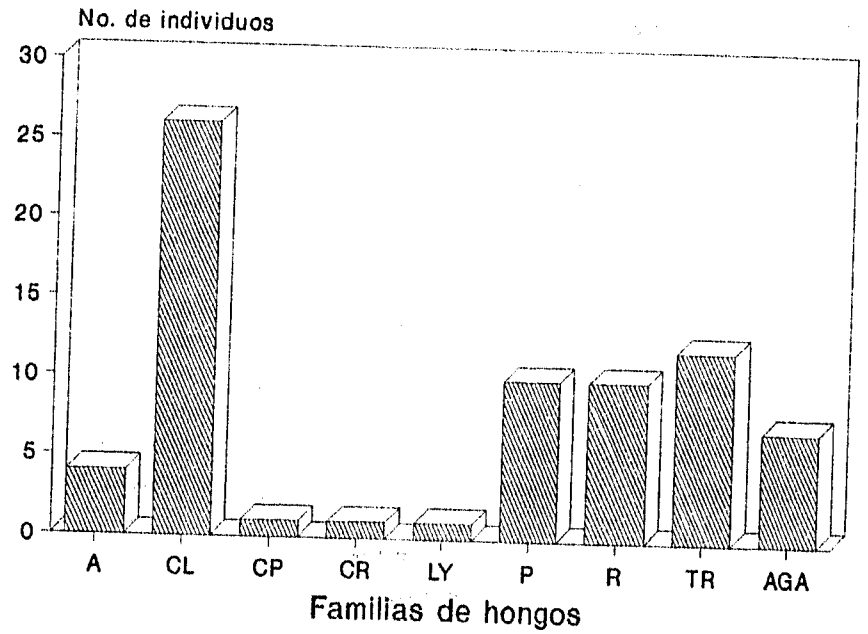


Figura 101. Abundancia de *Sepedophilus* sp. en hongos. A= Amanitaceae, CL= Clavariaceae, CP= Coprinaceae, Cr= Crepidotaceae, LY= Lycoperdaceae, P= Polyporaceae, R= Russulaceae, TR= Tricholomataceae, AGA= Agaricales no determinados.

Especies micetófilas saprófagas

Dos especies de Staphylinidae son consideradas como especies de esta categoria: *Proteinus* sp. (Proteininae) y *Anotylus* sp. 1 (Oxytelinae). Ambas presentan abundancias diferenciales: doce individuos la primera y 131 la segunda. *Anotylus* sp. 1 fue la más abundante y predomina en agosto y septiembre (Fig. 102). Tomando como base las observaciones de campo y aquellas publicadas por Hammond (1976), Hanski y Hammond (1986), Newton (1984) y Tikhomirova (1973), las especies de estos géneros se alimentan de materia orgánica en descomposición (carroña, excremento y en hongos en estados III y IV) (Fig. 103).

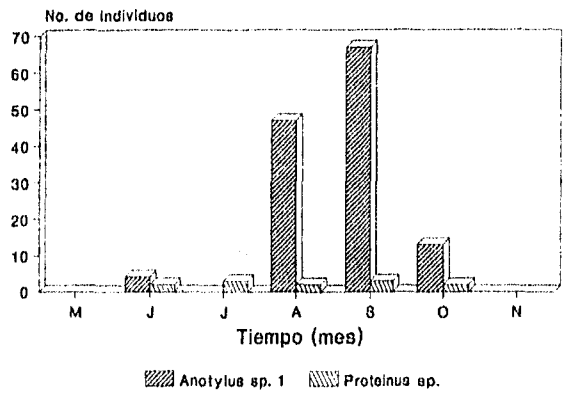


Figura 102. Fenología de dos especies micetófilas saprófagas de Staphylinidae.

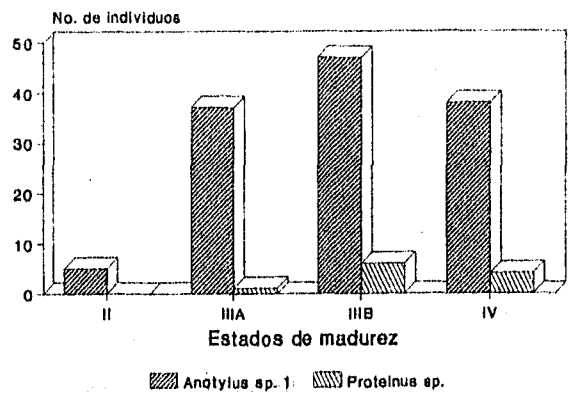


Figura 103. Abundancia de dos especies micetófilas saprófagas en hongos en diferentes estados de madurez.

Especies micetófilas depredadoras

De las especies pertenecientes a esta categoría, tres estuvieron representadas por menos de 13 ejemplares; tres tuvieron entre 56 y 65 y dos más de 100 (*Philonthus apiciventris* y *P. oxyporinus*). *Lordithon consors* y *L. howdeni* predominan en julio y septiembre, mientras que *L. antennatus* y *Pseudopsis* sp. en octubre (*Pseudopsis* sp. exclusivamente en este mes) (Fig. 104). Las tres especies restantes tienen un desplazamiento temporal: *Philonthus apiciventris* predomina en julio, *Chroaptomus* aff. *flagrans* en agosto y *P. oxyporinus* tanto en julio como octubre (Fig. 105). Las ocho especies se colectaron en hongos de varias familias, aunque predominaron en las pertenecientes al orden Agaricales, excepto por *Pseudopsis* sp. y *L. howdeni* que estuvieron principalmente en esporóforos de Polyporaceae. La preferencia de *Pseudopsis* por este tipo de hongos ha sido señalada por Herman (1975) y Newton (1984). Las especies que predominaron en Agaricales, estuvieron con mayor frecuencia en esporóforos de Amanitaceae, Boletaceae y Russulaceae (Figs. 106, 107). Campbell (1982) sugiere que la preferencia observada por los micetófilos depredadores se debe a que en esos hongos se desarrollan sus presas potenciales.

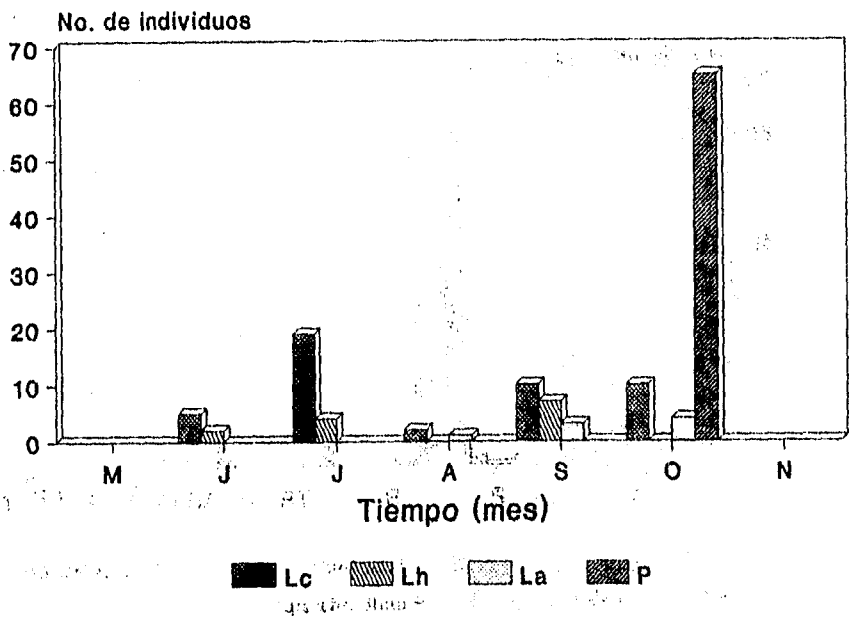


Figura 104. Fenología de tres especies de *Lordithon* y *Pseudopsis* sp. Lc= *L. consors*, Lh= *L. howdeni* y La= *L. antennatus*.

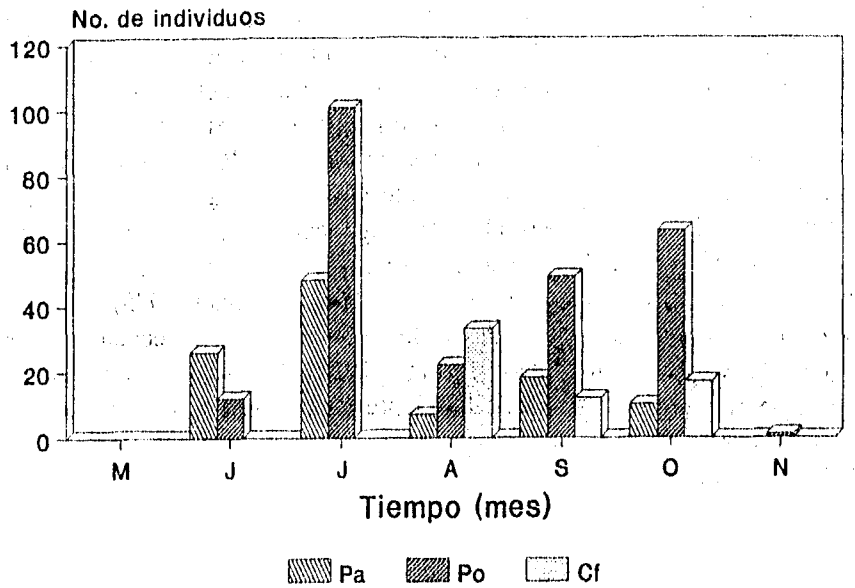


Figura 105. Fenología de dos especies de *Philonthus* y *Chroaptomus* aff. *flagrans*. Pa= *P. apiciventris*, Po= *P. oxyporinus*, Cf= *C.* aff. *flagrans*.

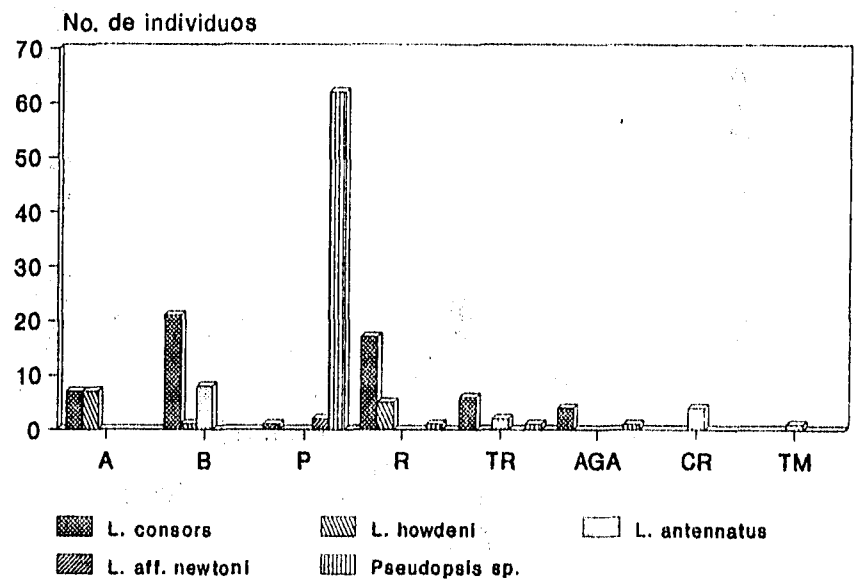


Figura 106. Abundancia de cuatro especies de *Lordithon* y *Pseudopsis* sp. en hongos. A= Amanitaceae, B= Boletaceae, P= Polyporaceae, R= Russulaceae, TR= Tricholomataceae, AGA= Agaricales no determinados, CR= Cortinariaceae, TM= Tremellaceae.

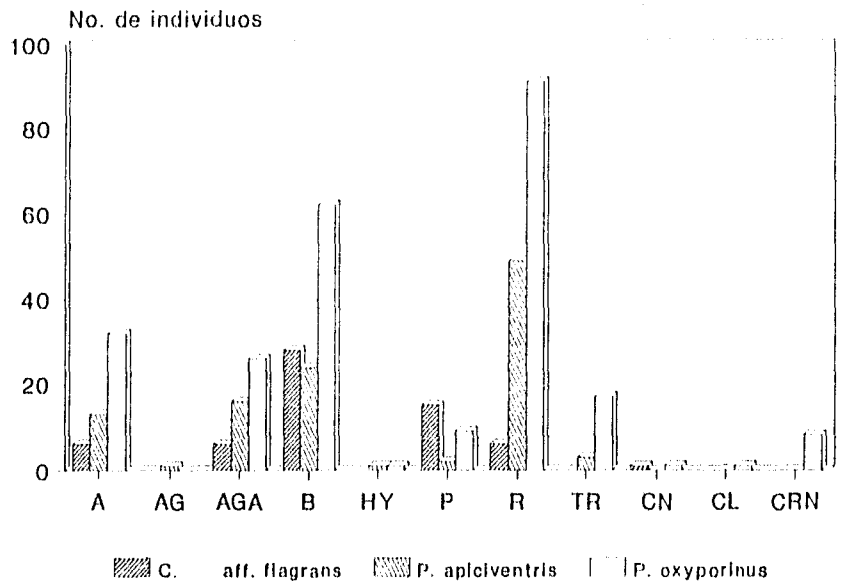


Figura 107. Abundancia de dos especies de *Philonthus* y *Chroaptonus* aff. *flagrans* en hongos. A = Amanitaceae, AG = Agaricaceae, AGA = Agaricales no determinados, B = Boletaceae, CN = Cantharellaceae, CL = Clavariaceae, CRN Cortinariaceae, HY = Hydnaceae, P = Polyporaceae, R = Russulaceae, TR = Tricholomataceae,

El número total de ejemplares examinados de *P. apiciventris* y *P. oxyporinus* asciende a 1,034: 205♂, 220♀ y 305♂, 304♀ respectivamente. En San José de Los Laureles se colectó el mayor número de ejemplares: 187♂, 202♀ de *P. apiciventris* y 279♂, 279♀ de *P. oxyporinus*. La proporción sexual general encontrada es de 0.93 machos/1 hembra y de 1:1 respectivamente.

En San José de los Laureles, ambas especies se encuentran muy bien representadas durante la mayor parte del año. En los meses de marzo a mayo el número de individuos de *P. apiciventris* disminuye, a diferencia de *P. oxyporinus* donde la población decrece desde enero a abril. En ambos casos, el mayor número de individuos se presentó en los meses de junio a diciembre que coincide con la época de lluvias y el inicio de la época de secas de la localidad. Durante el mes de agosto (cuando se presenta la canícula climática en la localidad y disminuye el número de esporóforos muestreados), los adultos buscan otros recursos en descomposición para obtener su alimento. En esta época los adultos fueron más abundantes en las necrotrampas (Cuadro 5).

En necrotrampas, los adultos se capturaron casi todo el año, aunque su mayor abundancia se presentó también hacia la época de lluvias (Fig. 108). Comparando la abundancia general en hongos y necrotrampas, estuvieron mejor representados en estas últimas.

Durante el muestreo anual realizado entre noviembre 1989-diciembre 1990, las necrotrampas aportaron un total de 569 individuos procedentes de tres sitios de colecta, designados como localidades 1, 3 y 4. El mayor número de ejemplares se obtuvo en la localidad 3 (Cuadros 6, 7) que es un sitio de bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria. La localidad es el inicio de una cañada y está relativamente cerca del poblado. Es un espacio abierto, bien iluminado y con sitios alterados. En orden decreciente por su abundancia, le sigue la localidad 1. Esta localidad es un espacio estrecho poco iluminado, pero en uno de sus lados se encuentra limitado por cultivos de maíz y jitomate, situación que ha modificado notoriamente la vegetación original. Por último, en la zona menos alterada (localidad 4) se obtuvo el menor número de ejemplares. La abundancia diferencial en las localidades de muestreo, coincide con lo observado en otras zonas en donde se ha encontrado que *P. apiciventris* y *P. oxyporinus* prefieren sitios abiertos y alterados.

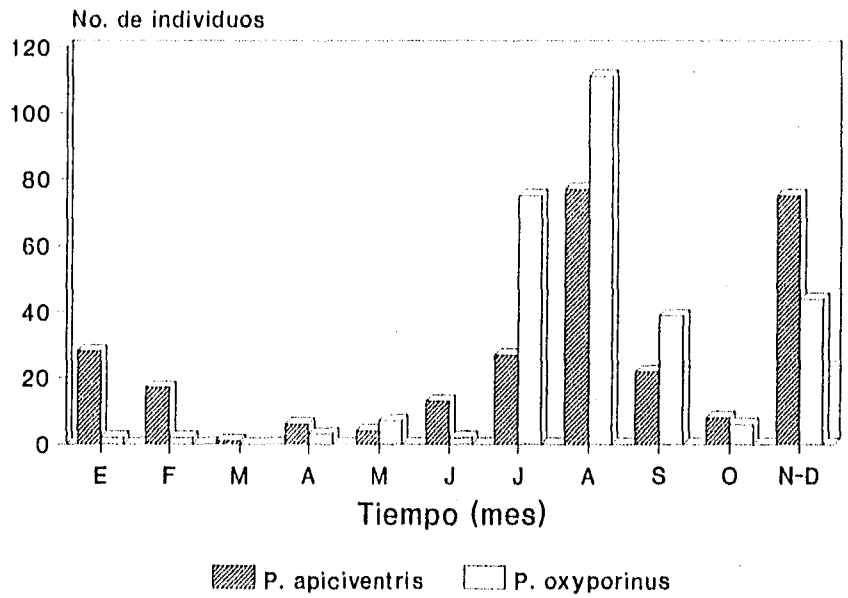


Figura 108. Fenologia de *P. apiciventris* y *P. oxyporinus* en las necrotrampas.

Cuadro 5. Abundancia de *P. apiciventris* y *P. oxyporinus* en hongos y necrotrampas en San José de los Laureles.

	P. apiciventris		*P. oxyporinus*	
MES	HONGOS	NTP-80	HONGOS	NTP-80
ENE		13♂ 15♀		1♂ 1♀
FEB		9♂ 8♀		1♂ 1♀
MAR		1♂		
ABR		3♂ 3♀		3♀
MAY		3♂ 1♀		5♂ 2♀
JUN	18♂ 8♀	7♂ 6♀	6♂ 6♀	1♂ 1♀
JUL	22♂ 26♀	14♂ 13♀	52♂ 49♀	38♂ 37♀
AGO	5♂ 2♀	27♂ 50♀	10♂ 12♀	45♂ 66♀
SEP	8♂ 10♀	8♂ 14♀	31♂ 18♀	22♂ 17♀
OCT	2♂ 8♀	3♂ 5♀	28♂ 35♀	2♂ 4♀
NOV		NOV-DIC	1♂	NOV-DIC
DIC		43♂ 32♀		26♂ 18♀
TOTAL	55♂ 54♀	131♂ 147♀	128♂ 120♀	141♂ 150♀
%	28.02	71.46	44.44	52.15

Cuadro 6. Abundancia de *Philonthus apiciventris* en necrotrampas de tres diferentes sitios de colecta de San José de los Laureles.

MES	1	3	4	TOTAL
NOV		26♂ 18♀		26♂ 18♀
DIC		4♂ 7♀		4♂ 7♀
ENE	11♂ 15♀		2♂	13♂ 15♀
FEB	3♂ 4♀		6♂ 4♀	9♂ 8♀
MAR			1♂	1♂
ABR	1♂	1♂ 2♀	1♂ 1♀	3♂ 3♀
MAY		3♂ 1♀		3♂ 1♀
JUN	6♂ 3♀	1♀	1♂ 2♀	7♂ 6♀
JUL	2♂ 2♀			2♂ 2♀
AGO	5♂ 7♀	16♂ 32♀	2♂ 6♀	23♂ 45♀
SEP	1♂ 1♀	4♂ 4♀	1♂ 4♀	6♂ 9♀
OCT		1♀	1♂ 2♀	1♂ 3♀
NOV-DIC.	5♂ 1♀	5♂ 6♀	3♂	13♂ 7♀
TOTAL	34♂ 33♀	59♂ 72♀	18♂ 19♀	111♂ 124♀
%	28.51	55.74	15.74	99.99

Cuadro 7. Abundancia de *Philonthus oxyporinus* en necrotrampas de tres diferentes sitios de colecta de San José de los Laureles.

MES	1	3	4	TOTAL
NOV		6♂ 5♀		6♂ 5♀
DIC		1♂ 1♀		1♂ 1♀
ENE	1♀		1♂	1♂ 1♀
FEB	1♂ 1♀			1♂ 1♀
MAR				
ABR		1♀	2♀	3♀
MAY		5♂ 1♀	1♀	5♂ 2♀
JUN		1♀	1♂	1♂ 1♀
JUL	2♂	1♂ 1♀		3♂ 1♀
AGO	7♂ 9♀	21♂ 45♀	6♂ 4♀	34♂ 58♀
SEP	1♀	17♂ 9♀	2♂ 1♀	19♂ 11♀
OCT		2♀	1♀	3♀
NOV-DIC.	2♂ 3♀	16♂ 9♀	1♂	19♂ 12♀
TOTAL	12♂ 15♀	67♂ 75♀	11♂ 9♀	90♂ 99♀
%	14.28	75.13	10.58	99.99

Especies micetoxenas

Las especies micetoxenas de Staphylinidae normalmente se les encuentra en otros sitios por lo que no serán discutidas en detalle en este apartado. Sólo se comentará el caso de *Syngetus* **sp. nov.** por tratarse de una especie no descrita.

Se examinaron 411 ejemplares de *Syngetus* **sp. nov.** de los cuales sólo diez se colectaron en hongos. La proporción sexual observada fue de 1.36 machos/ 1hembra.

Syngetus **sp. nov.** se encuentra representada durante la mayor parte del año aunque en las necrotrampas predominó en mayo y junio. En los esporóforos se colectó de junio a octubre (Fig. 109). Durante el mes de agosto no se colectaron adultos.

El muestreo anual realizado con necrotrampas entre noviembre de 1989 y diciembre de 1990 aportó un total de 378 individuos procedentes de tres sitios de colecta. El mayor número de ejemplares se obtuvo en la localidad 1, seguido de la 4 (Cuadro 8).

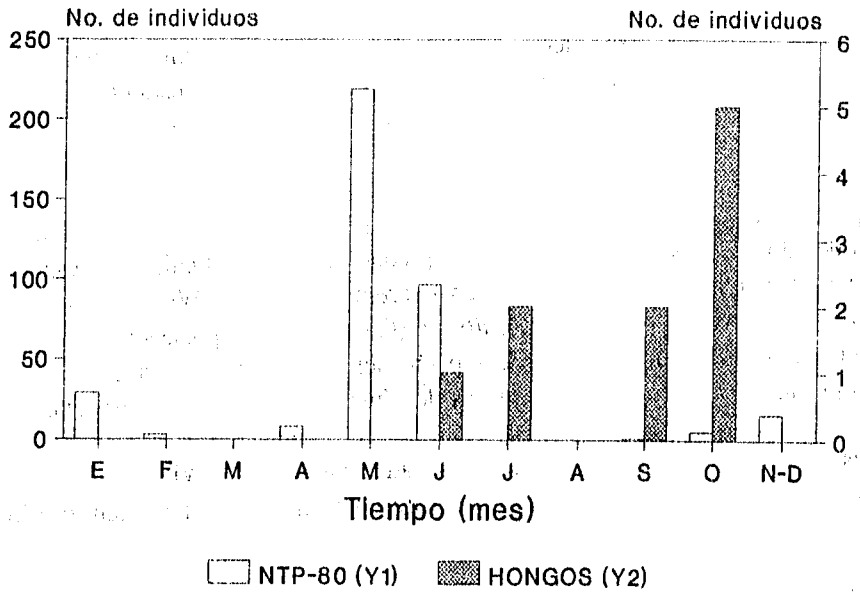


Figura 109. Fenología de *Styngetus* **sp. nov.** en hongos y en NTP-80.

Cuadro 8. Abundancia de *Styngetus sp. nov.* en Necrotrampas de tres diferentes sitios de colecta de San José de los Laureles.

MES	1	3	4	TOTAL
NOV-DIC	0	6	0	6
ENE	27	0	2	29
FEB	3	0	0	3
MAR	0	0	0	0
ABR	0	2	6	8
MAY	146	0	73	219
JUN	83	6	8	97
JUL	0	0	0	0
AGO	0	0	0	0
SEP	0	0	1	1
OCT	0	2	3	5
NOV-DIC	7	1	2	10
TOTAL	266	17	95	378
%	70	4.4	25.6	100

Familia Histeridae

Tres especies de Histeridae se colectaron en esporóforos, aunque sólo en un caso (*Hister* sp.) se encontraron exclusivamente en hongos (Cuadro 9). En la zona de estudio se colectaron además otras cuatro especies de Histeridae, principalmente en necrotrampas y excremento (apéndice 4).

Las especies de esta familia muestran en general preferencia por sustratos en descomposición debido a que son en su mayoría depredadoras. En particular, las especies de *Hister* se les encuentra con mayor frecuencia en excremento (R. L. Wenzel, com. pers.), coincidiendo con lo observado para *H. impressifrons* (Cuadro 7). Su presencia en hongos en descomposición (estado IV) (apéndice 2), se debe probablemente a que es un sustrato que tiene condiciones apropiadas para el desarrollo de larvas de dípteros de las que se alimentan.

Varias especies de Histeridae han sido colectadas en hongos (Wiess y West, 1920; Benick, 1952; Rehfous, 1955, entre otros), aunque su presencia en ellos es más bien, ocasional.

Familia Scarabaeidae

Seis especies de Scarabaeidae fueron colectadas en esporóforos: *Onthophagus igualensis, O. incensus, O. lecontei, O. mariozuninoi, O.* **sp. nov.** y *Oniticellus rhinocerulus*. Todas ellas muestran preferencia por hongos en descomposición (estados IIIB y IV), principalmente de los géneros *Boletus* y *Russula*.

En los hongos, los escarabajos no muestran preferencia por alguna estructura, sino por el grado de putrefacción del mismo. En general abundan en las partes más viscosas del esporoma. Se encontraron en ocasiones bajo los esporóforos, enterrados en el suelo, en galerías elaboradas por ellos.

En un estudio similar realizado en la Reserva de la Biosfera "La Michilia", Durango, Anduaga y Halffter (1991), mencionan cinco especies asociadas a hongos. De las especies micetócolas de ese trabajo, sólo *O. rhinocerulus* es común en la Michilía y San José de los Laureles. Por otro lado, *Copris klugie sierrensis* citada de hongos en la primera localidad, sólo se localizó debajo de boñigas de ganado vacuno en la zona de estudio.

Cuadro 9. Abundancia de coleópteros Histeridae en diferentes hábitats.

Especie	HONGOS	NTP	EXCRE MENTO	DETRITO DE *Atta mexicana*	HOJARASCA
H. impressifrons	5	9	26	0	1
H. aff. *criticus*	4	0	1	1	5
H. sp. gpo. *servus*	5	0	0	0	0

El hallazgo de *O. igualensis, O. incensus* y *O. lecontei* en los hongos es fortuito pues muchos ejemplares se localizaron en excremento vacuno, lo cual pone de manifiesto su preferencia por este recurso alimentario, como ocurre en la mayoría de las especies de Scarabaeidae (Halffter y Matthews, 1966; Halffter y Edmonds, 1982; Kohlmann, 1991). Esto es más evidente para *O. incensus* ya que de los 129 ejemplares colectados, sólo un macho se encontró en un esporóforo de *Russula* en estado IIIB (Cuadro 10). Estas tres especies pueden considerarse como **micetoxenas.**

En general, *O. mariozuninoi, O. rhinocerulus* y *Onthophagus* **sp. nov.** consumen alimento en descomposición. *O. mariozuninoi* predomina en hongos (69.47%), mientras que *O. rhinocerulus* en necrotrampas (78.71%). *Onthophagus* **sp. nov.** se capturó en una proporción equivalente tanto en hongos como en necrotrampas (Cuadro 10). Los hongos utilizados por estas especies, pertenecen a varias familias (apéndice 2), pero muestran preferencia por esporofóros en descomposición, particularmente de la familia Russulaceae (Figs. 110).

Onthophagus **sp. nov.** sólo fue capturado en junio; *O. mariozuninoi* de junio a diciembre y *O. rhinocerulus* de junio a diciembre (Figs. 111).

Comparando la abundancia de los adultos de *O. rhinocerulus* en la localidade 3 (BMMP e iluminado) y 4 (BMMP menos expuesto), en la época de lluvias se observa que la mayor abundancia se concentra en la necrotrampas (junio-agosto), disminuyendo hacia septiembre-octubre. Por el contrario, en la localidad 4 su abundancia en necrotrampas fue más equitativa, aunque disminuyó en julio. Sólo se capturaron cinco ejemplares en hongos en la localidad 3 (agosto-octubre), mientras que en la 4 fueron 18, distribuidos entre julio-septiembre. A diferencia de lo señalado por Anduaga y Halffter (1993) sobre las preferencias alimentarias en función del tiempo (hongos en época de lluvias; carroña en septiembre cuando disminuyen los hongos), los datos obtenidos en este trabajo sugieren que el comportamiento alimentario generalista de esta especie, previo a la nidificación, está en función de la disposición del alimento, tanto en tiempo como en espacio.

El comportamiento de nidificación descrito para *O. rhinocerulus* (Anduaga y Halffter, 1993), coincide con lo observado en San José de los Laureles. Extrapolando esta información se puede pensar que *O. mariozuninoi* tiene estrategias similares: durante junio-octubre explotan hongos y carroña para finalmente localizar excremento donde inician el comportamiento de nidificación. Por ello se sugiere un patrón de nidificación común: patrón de nidificación grupo I [*sensu* Halffter y Matthews, (1966) y Halffter y Edmonds (1982)].

Se obtuvieron además otras especies de Scarabaeidae (Apéndice 4) en excremento, necrotrampas y detritos de *Atta mexicana*.

Cuadro 10. Abundancia de coleópteros Scarabaeidae en diferentes hábitats.

T A X A	HONGOS	NECROS	EXCRE	OTROS	COPRO
Onthophagus incensus	1♂	2♂ 3♀	22♂ 99♀		1♂ 1♀
O. igualensis	2♂ 2♀	6♂ 19♀	6♂ 16♀		1♂
O. lecontei	1♀		5♂		
O. mariozuninoi	29♂ 55♀	11♂ 14♀	1♀	1♀	3♂
O. **sp. nov.**	3♂ 7♀	2♂ 8♀			
Oniticellus rhinocerulus	39♂ 45♀	151♂ 167♀		2♂	

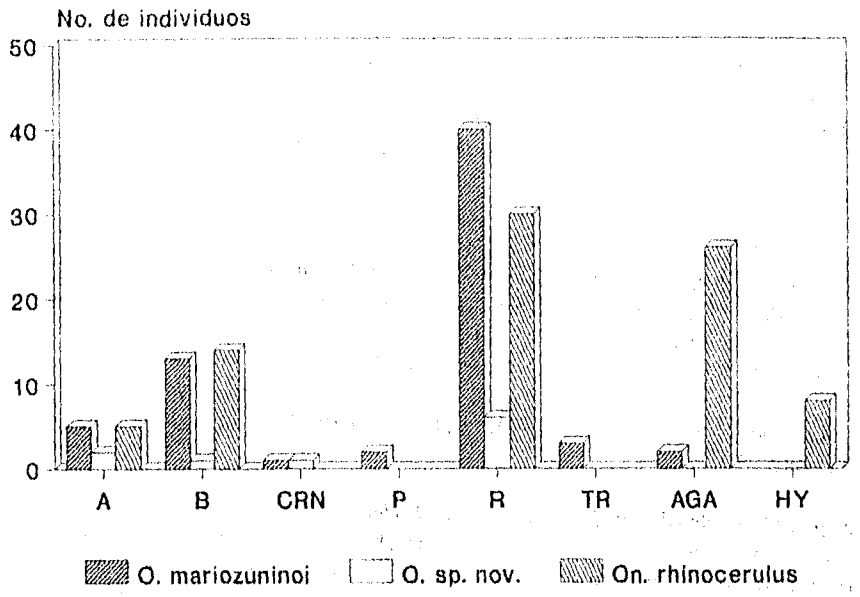


Figura 110. Abundancia de tres especies de Scarabaeidae en hongos. A= Amanitaceae, B= Boletaceae, CRN= Cortinariaceae, P= Polyporaceae, R= Russulaceae, TR= Tricholomataceae, AGA= Agaricales no determinados, HY= Hydnaceae.

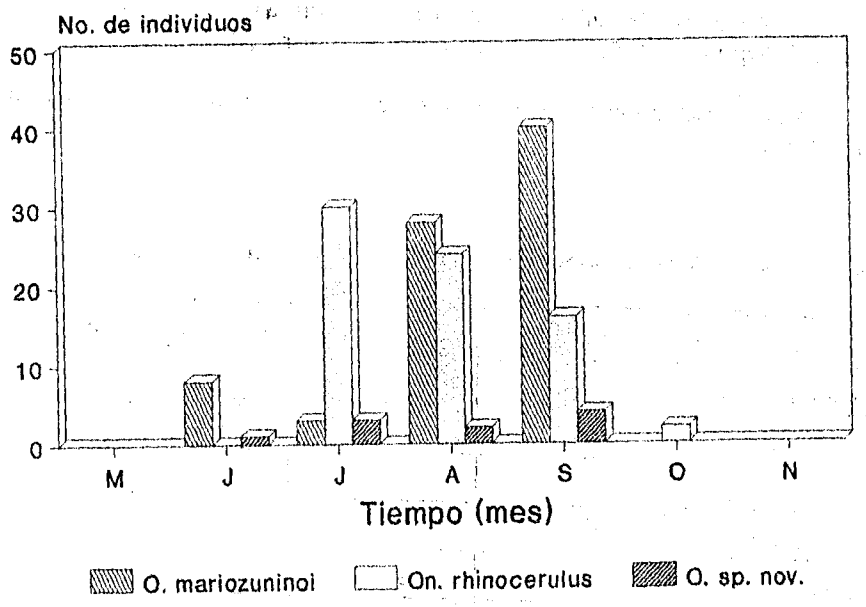


Figura 111. Fenología de tres especies de Scarabaeidae.

Familia Nitidulidae

Sólo una especie de Nitidulidae es considerada como micetoxena (*Carpophilus* sp.) ya que estuvo representada por un sólo ejemplar y además en la literatura se menciona que las especies de este género se les encuentra con frecuencia en alimentos fermentados (Parsons, 1943; Williams *et al.*, 1983).

Las seis especies micófagas muestran diferentes patrones de abundancia: cuatro de ellas estuvieron representadas por más de 50 ejemplares, el resto están representadas por 15 ejemplares en total.

Psilopyga aff. *rostrosus* (dos individuos) se colectó exclusivamente en agosto sobre un esporóforo de *Clathrus columnatus*; *Pocadius* sp. (13 individuos) en esporóforos de *Lycoperdon y Russula* durante los meses de julio y septiembre (Fig. 112).

Las especies más abundantes pertenecen al género *Pallodes* y estuvieron presentes entre los meses de junio y octubre. *Pallodes* sp. 2 y *P. plateosus* predominaron en junio y julio, mientras que *Pallodes* aff. *pallidus* y *Pallodes* sp. 1 en septiembre (Fig. 113). En general, las cuatro especies de *Pallodes* se encontraron asociadas principalmente a esporóforos de Agaricales aunque mostraron preferencia por aquellos pertenecientes a Amanitaceae, Boletaceae, Russulaceae y Tricholomataceae, presentando un patron similar al observado en *Cyparium* aff. *terminale*.

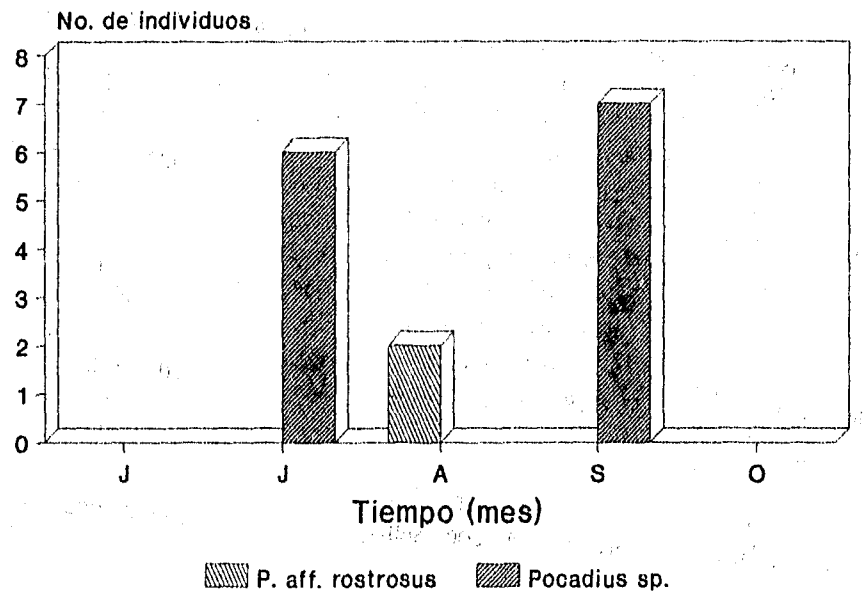


Figura 112. Fenología de dos especies de Nitidulidae.

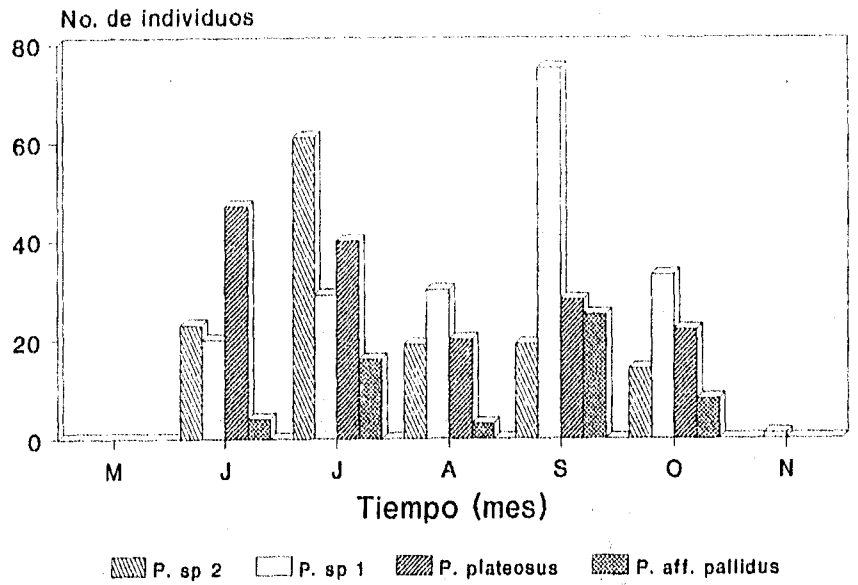


Figura 113. Fenología de cuatro especies de *Pallodes*.

Si las cinco especies se encuentran en hospederos similares, ¿es posible la coexistencia entre ellas? En caso de ser afirmativo, ¿qué tipo de coexistencia se presenta?

Se ha aceptado de manera general que el principio de coexistencia establece que "diferentes especies coexisten indefinidamente en el mismo hábitat ya que tienen **diferentes nichos ecológicos**, al menos en alguna de sus dimensiones, por lo que no pueden ser consideradas como **homólogos ecológicos** (DeBach, 1966). En otras palabras, la coexistencia señala que al "explotar de manera diferente el recurso, evitan la competencia y favorecen su coexistencia". Sin embargo, existen algunas excepciones a esta aseveración como ha sido ejemplificado por Pielou y Pielou (1967) y como aparentemente es el caso de las cinco especies arriba citadas que tienen varias características similares: huéspedes comunes, parte del hongo que consumen y tipo de aparato bucal.

Ante esta situación, se manejará el principio de coexistencia como lo definen Pielou y Pielou (1967). Así, se presenta la "coexistencia cuando las especies ocupan el mismo tipo de

hábitat en una area pequeña". Con base en esto, se pueden distinguir tres tipos de coexistencia: **cerrada, separada y neutral** (Pielou y Pielou, 1967, 1968).

Coexistencia cerrada (coexistencia con asociación positiva). Las especies se presentan juntas con mayor frecuencia de lo esperado a si fueran independientes.

Coexistencia separada (coexistencia con asociación negativa). Las especies se presentan juntas con menor frecuencia de lo esperado a si fueran independientes.

Coexistencia neutral (coexistencia de no asociación). Ocurre cuando los adultos de ambas especies eligen sitios independientes de tal modo que la presencia de una no afecta a la otra.

Para evaluar este aspecto se realizó un análisis de asociación con ayuda del programa SPASSOC.BAS de Ludwig y Reynolds (1988). Con este análisis se obtienen valores para dos estadísticos: V que es el índice de asociación en donde:

si V = 1, no existe asociación entre las diferentes especies

si V > 1, existe una posible asociación cerrada, y

si V < 1, existe una posible asociación separada.

El otro estadístico, W, evalua si aquellas desviaciones de 1 son significativas. Por ejemplo, si las especies no están asociadas, existe el 90% de probabilidad de que W se encuentre entre los límites dados por la distribución de X^2.

$$X^2_{.05,N} \leftarrow W \leftarrow X^2_{.95,N}$$

Otros estadísticos evaluados fueron los índices de similitud de asociación de Ochiai y Jaccard. Para la evaluación de estos parámetros se consideró a cada registro de colecta como unidad de muestreo. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 11.

El valor obtenido para V de 1.44 indica que las cinco especies se encuentran asociadas positivamente, es decir, presentan una coexistencia cerrada, lo que se refuerza con el valor de W = 722.03 que está fuera de los límites críticos de X^2 = 3.84. Sin embargo, esta coexistencia cerrada no es general. Analizando los valores por parejas de especies (Cuadro 11) se observan algunas excepciones indicadas por el valor negativo de la asociación.

En el diagrama de asociación (Fig. 114) las líneas sólidas indican coexistencia cerrada y las líneas punteadas, coexistencia separada. *P.* aff. *pallidus* y *P. plateosus* muestran una coexistencia cerrada, lo mismo que el grupo formado por *P.* sp. 1-*P.* sp. 2-*C.* aff. *terminale*. Sin embargo, ¿qué factores o condiciones favorecen estos patrones de coexistencia?

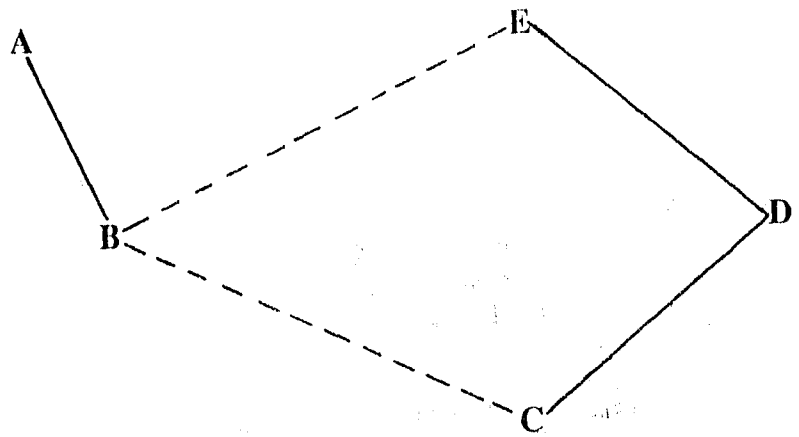


Figura 114. Diagrama de asociación entre cinco especies micetobiontes. A= *Pallodes* aff. *pallidus*, B= *P. plateosus*, C= *P.* sp. 1, D= *P.* sp. 2, E= *Cyparium* aff. *terminale*.

Cuadro 11. Resultados del análisis de asociación interespecífica. A= *Pallodes* aff. *pallidus*, B= *P. plateosus*, C= *P.* sp. 1, D= *P.* sp. 2, E= *Cyparium* aff. *terminale*.

Especies	Asociación	Ochiai	Jaccard
A-B	+	0.164	0.087
A-C	-	0.086	0.040
A-D	+	0.146	0.069
A-E	-	0.081	0.036
B-C	+	0.272	0.152
B-D	+	0.282	0.157
B-E	+	0.208	0.110
C-D	+	0.221	0.124
C-E	+	0.326	0.194
D-E	+	0.329	0.197

Aún cuando *P.* aff. *pallidus* y *P. plateosus* se encuentran en esporóforos de las mismas familias, la abundancia relativa es diferente (selección diferencial): *P.* aff. *pallidus* predomina en Tricholomataceae y Russulaceae, mientras que *P. plateosus* predomina en Amanitaceae y Tricholomataceae (Fig. 115). Por el contrario, las tres especies restantes, *P.* sp. 1-*P.* sp. 2-*C.* aff. *terminale*, tienen un comportamiento similar en cuanto a los hongos que son utilizados como huéspedes (Fig. 116). Aún cuando es indispensable confirmar las siguientes ideas, la coexistencia cerrada entre estas tres especies se puede deber a que: i) los adultos de una especie pueden atraer a los de otras especies, y ii) los adultos son atraidos por el mismo tipo de esporóforos debido a características físicas y/o químicas del recurso.

Considerando a las parejas de especies *P.* aff. *pallidus-P.* sp. 1, y *P.* aff. *pallidus-C.* aff. *terminale* se detecta una coexistencia separada (asociación negativa) debido principalmente a que los adultos muestran preferencias diferenciales por los esporóforos (Figs. 117 y 118). Estas diferencias pueden ser por debidas a la competencia por el recurso.

La preferencia diferencial por los hongos de las especies estudiadas, coincide con lo señalado por varios autores principalmente, Hammond y Lawrence (1989), Leschen (1988b), Parsons (1943) y Jaelínek (1977). Con base en lo anterior, las especies de *Pallodes, Pocadius* sp, y *Psilopyga* aff. *rostrosus* son consideradas como especies micetobiontes, mientras que *Carpophilus* sp. como micetoxena.

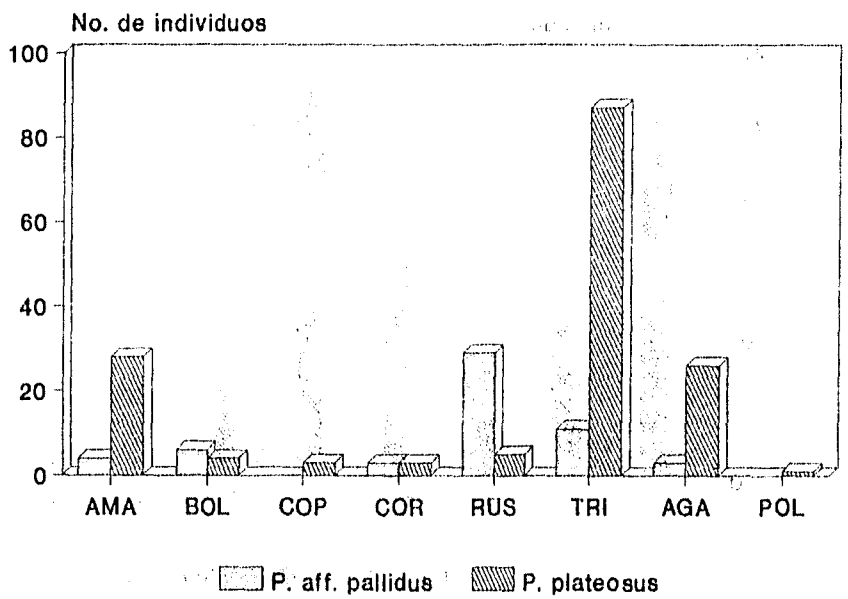


Figura 115. Abundancia de dos especies de *Pallodes* en los hongos huéspedes. AMA= Amanitaceae, BOL= Boletaceae, COP= Coprinaceae, COR= Cortinariaceae, RUS= Russulaceae, TRI= Tricholomataceae, AGA= Agaricales no determinados, POL= Polyporaceae.

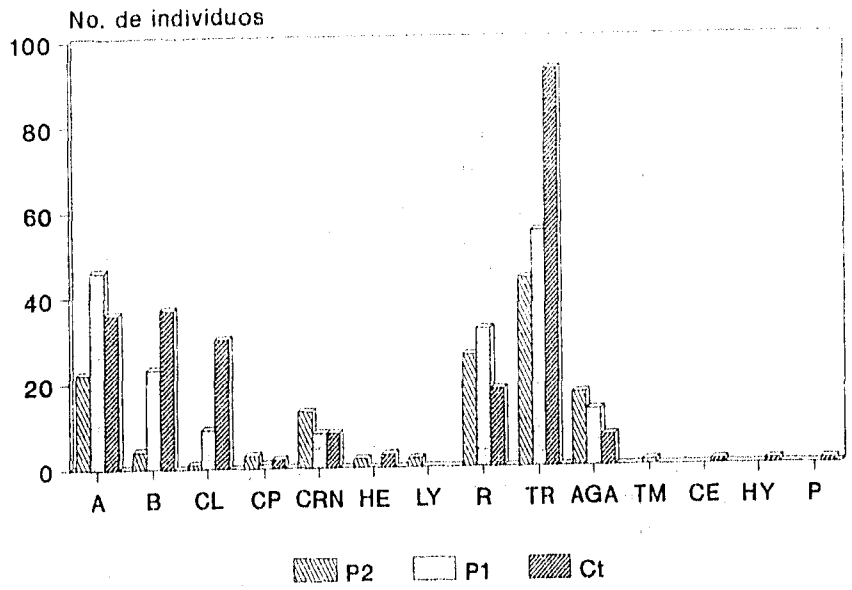


Figura 116. Abundancia de tres especies de coleópteros micetócolos en sus hongos huéspedes. P1= *Pallodes* sp. 1, P2= *Pallodes* sp. 2, Ct= *Cyparium* aff. *terminale*, A= Amanitaceae, B= Boletaceae, CL= Clavariaceae, CP= Coprinaceae, HE= Helvellaceae, LY= Lycoperdaceae, R= Russulaceae, TR= Tricholomataceae, AGA= Agaricales no determinados, TM= Tremellaceae, CE= Crepidotaceae, HY= Hydnaceae, P= Polyporaceae.

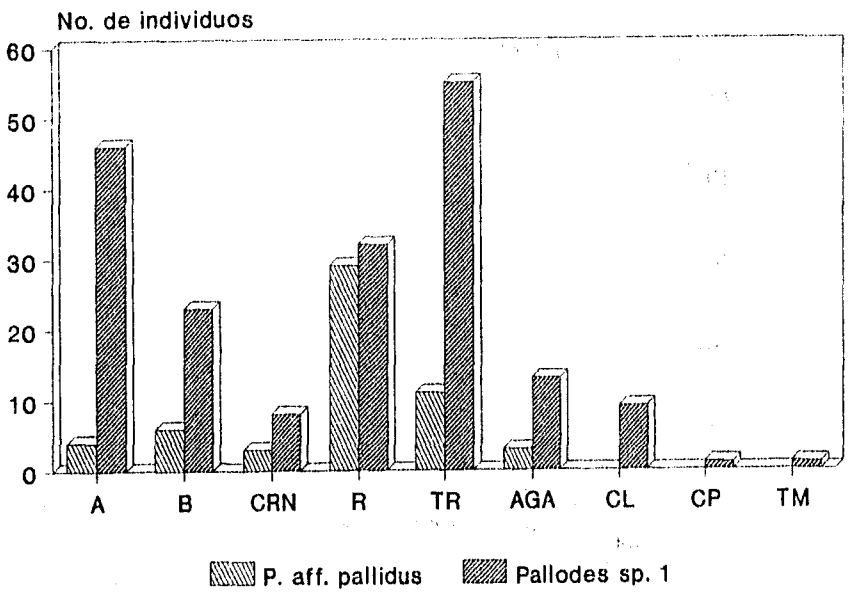


Figura 117. Abundancia de dos especies de *Pallodes* en hongos. Abreviaturas de las familias de hongos igual a Fig. 116.

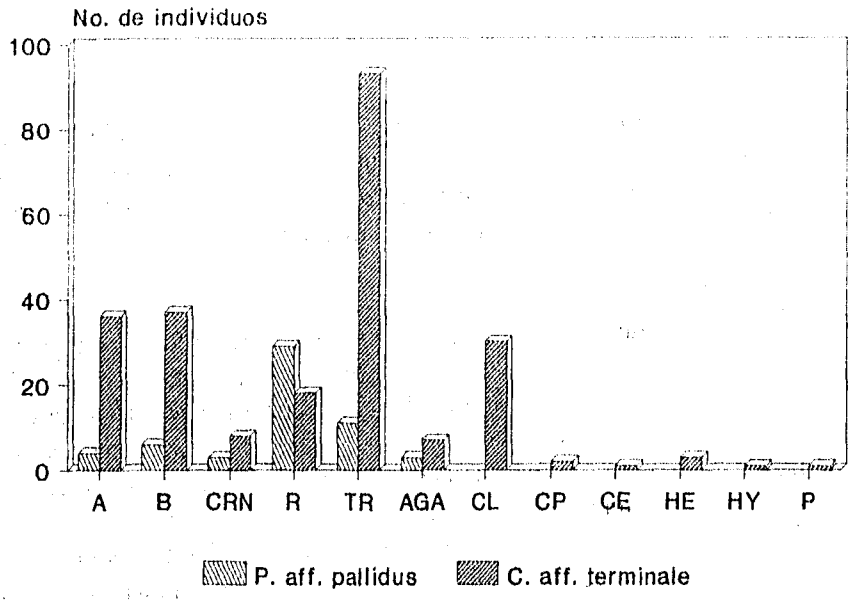


Figura 118. Abundancia de *Pallodes* aff. *pallidus* y *Cyparium* aff. *terminale* en hongos. Abreviaturas de las familias de hongos igual a la Fig. 116.

Familia Erotylidae

Los resultados obtenidos en su mayor parte son similares al comportamiento observado por Skelley *et al.* (1991). *T. alvarengai, T. wehrlei* y *T. mesosternalis* se colectaron en esporóforos de *Pleurotus* del estado II (apéndice 2). Por el contrario, *Triplax* sp. 1 se colectó principalmente en esporóforos del género *Russula*, aspecto poco normal para las especies de este género, pero observado en otras especies de Triplacinae (*v. gr. Tritoma angulata* y *Pseudischyrus extricatus*) (Skelley *et al.*, 1991).

Previo a este trabajo, se desconocían los huéspedes de *T. alvarengai* y *T. wehrlei* (Johnson, 1967; Skelley *et al.*, 1991). En el apéndice 2 se menciona por primera vez dicha información, y se confirma la presencia de *T. mesosternalis* en una especie de *Pleuroturs*: *P. djamur*.

Mycotretus estuvo representado por dos especies. Debido a la carencia de una revisión reciente y a la complejidad taxonómica del género, no fue posible determinarlas a nivel específico. Como en la mayoría de las especies de *Triplax*, ambas se colectaron en *Pleurotus*, pero un número similar de *Mycotretus* sp. 1 se encontró en troncos en descomposición. En este último hábitat, los ejemplares abundaron en sitios donde se acumula agua, de manera que el tronco estaba cubierto por un líquido viscoso.

Finalmente, las especies de *Triplax* son consideradas como micetobiontes; *Mycotretus* sp. 2 sólo se colectó en hongos, pero por el comportamiento de la otra especie de este género, su clasificación como micetobiente es tentativa. *Mycotretus* sp. 1 es considerada como micetoxena ya que se le encontró con mayor abundancia en otros sitios.

Familia Endomychidae

Dos especies de Endomychidae se colectaron en esporóforos. *Epopterus* sp. estuvo representada por sólo dos ejemplares, asociados a *Russula* de los estados IIIB y IV (apéndice 2). Esta abundancia y preferencia es similar a la observada por Navarrete-Heredia (1989) para esta misma especie en la Sierra de Taxco. Por otro lado, *Epipocus binotatus* fue encontrada tanto en hongos como en troncos en descomposición con evidencia de micelio. En Veracruz y Jalisco se ha observado un comportamiento similar. Aún cuando varias especies de Endomychidae son micófagas (Hammond y Lawrence, 1989), *E. binotatus* es considerada como micetoxena ya que con frecuencia se le encuentra en otros sitios; *Epopterus* sp. queda tentativamente dentro de las especies micetobiontes ya que siempre se le ha colectado en hongos, aún cuando su abundancia sea baja.

Familia Ciidae

Las cuatro especies de Ciidae se encontraron en esporóforos de Polyporaceae (*Hexagonia* sp. y *C. versicolor*), del estado IIIA. En *Hexagonia* sp. sólo se colectó un ejemplar de *Cis* sp.; por el contrario, en *C. versicolor* se capturaron las tres especies restantes. Nunca se colectaron en esporóforos de otras especies de Polyporaceae a pesar de que fueron muestreados otros hongos con esos fines.

En *C. versicolor* la abundancia de las tres especies es diferente (Cuadro 12). *S.* aff. *bilimeki* fue la especie dominante, y *Cis pilosus* fue la más escasa. Este patrón de distribución de abundancia ha sido observado también para otros esporóforos de Polyporaceae, *v. gr. Fomes fomentarius* en Canadá (Matthewman y Pielou, 1971), *Daedalea elegans* en el Estado de México (Navarrete-Heredia, 1990), entre otros.

Con base en los patrones de selección de los escarabajos de la familia Ciidae por sus hongos huéspedes, Lawrence (1973) reconoce cuatro grupos: **Coriolus, Hirschioporus, Phellinus** y **Ganoderma.** Tomando como base esta clasificación, las cuatro especies colectadas pertenecen al grupo **Coriolus**, ya que éste incluye a esporóforos de los géneros: *Pycnoporus, Coriolus, Lenzites, Funalia, Coriolopsis* y posiblemente a *Earliella*. Lawrence (1973) no menciona dentro de este grupo a *Hexagonia*, sin embargo, tomando como base la descripción proporcionada por Fidalgo (1968), este género puede ubicarse también dentro del grupo ya que tiene en común un sistema hifal trimíctico y esporóforos principalmente delgados.

Se menciona por primera vez el nombre específico del huésped de *S.* aff. *bilimeki*, *C. bubalus* y *C. pilosus*.

Cuadro 12. Distribución y Abundancia de las especies de Ciidae en esporóforos de Polyporaceae

CIIDAE	*Hexagonia* sp.	*P. versicolor*
S. aff. *bilimeki*		308
Cis sp.	1	
C. bubalus		14
C. pilosus		1

Familia Curculionidae

Los curculiónidos estuvieron muy poco representados en los esporóforos tanto en número de ejemplares como en especies. Tomando como base la información biológica del grupo, así como los hábitos de cada especie colectada, se debe considerar que el hallazgo de algunos individuos en los esporóforos fue un suceso fortuito ya que muestran preferencias ecológicas distintas. Debido a esta situación no es posible brindar argumentos sobre su relación con los esporóforos en que fueron encontrados, de tal modo que todas las especies son consideradas como **micetoxenas**. Al mismo tiempo, no se incluyen claves para la separación específica, ni comentarios taxonómicos.

Aparte de las cinco especies colectadas en hongos, otras 21 (apéndice 4) se encontraron con mayor frecuencia en hojarasca, sobre plantas, bajo corteza y en copro y necrotrampas. Las especies micófagas en esta familia, son ambrosiales o bien están asociadas a la madera donde parcialmente pueden ser micófagas al alimentarse del micelio que crece sobre este sustrato. Ejemplo de ello son las subfamilias Platypodinae y Scolytinae (*sensu* Hammond y Lawrence, 1989).

Preferencias por los huéspedes: monofagia o polifagia?

Se ha sugerido que los individuos especialistas consumen alimentos cuya fenología es más o menos predecible, al tiempo que su disponibilidad es ligeramente prolongada. Por el contrario, los generalistas consumen alimentos cuya disponibilidad en tiempo y espacio es "impredecible" (Begon *et al.*, 1988).

Leschen (1990) sugiere que las especies micófagas son marcadamente monófagas, debido a las "marcadas preferencias" que pueden presentar por un taxa. Por el contrario (Hanski, 1989) tomando como base criterios taxonómicos (presencia en géneros o familias) opina que son principalmente polífagas y que aquellos registros de especies monófagas pueden ser producto de un muestreo insuficiente ya que el número de especies de hongos utilizados por los insectos, se

puede incrementar notablemente con el tamaño de la muestra. Hanski (1989) no descarta la existencia de especies monófagas, sin embargo menciona que este comportamiento ocurre en aquellas que colonizan y consumen esporóforos de la familia Polyporaceae (*sensu lato*) cuya mayor disponibilidad y persistencia prolongada los hace un recurso más estable. Sin embargo, señala que esto no es lo común. Considerando los argumentos que manejan ambos autores se observa que los criterios utilizados para distinguir entre monofagia y polifagia son diferentes (**diferencia conceptual**), de ahí que las conclusiones sean opuestas.

Para reanalizar estos conceptos, considérense los datos obtenidos para dos especies de coleópteros estudiados: *C.* aff. *terminale* y *P. plateosus*. Ambas especies están en esporóforos de varias familias, de diferente orden, e incluso de diferente clase, sin embargo, el mayor número de individuos fue colectado en representantes de la familia Tricholomataceae: 39.24% y 55.4% respectivamente, mostrando cierta preferencia por estos hongos (Fig. 119).

Retomando el criterio de Hanski (1989), ambas especies serian catalogadas como polífagas, mientras que para Leschen (1990) serían monófagas debido a las preferencias por esporóforos de Tricholomataceae.

Una visión diferente y mucho más descriptiva, originada en el análisis de los hábitos preferenciales de especies de Gyrophaenina (Staphylinidae) fue propuesta por Ashe (1984). En este trabajo, el autor sugiere que existen cinco patrones de selección dentro de las especies micófagas, aunque para nuestros fines sólo cuatro están relacionados estrictamente con cuestiones de preferencias.

> Patrón 1. Los adultos se pueden encontrar en una gran variedad de hongos, a menudo no directamente relacionados. Este patrón es muy común. Cuando existen suficientes datos disponibles, los adultos se pueden encontrar en hongos de varios géneros, inclusive pertencientes a varias familias.
>
> Patrón 2. Aunque los adultos pueden encontrarse en una gran variedad de hongos, a menudo son más comunes en hongos de uno o pocos géneros.
>
> Patrón 3. Los adultos muestran clases de huéspedes bien definidos. Por ejemplo, hongos pertenecientes a géneros de una misma familia.
>
> Patrón 5. Los adultos de manera constante se encuentran en un grupo particular de hongos y con menor frecuencia en otros. Sin embargo, ocasionalmente pueden encontrárseles abundando en hongos no registrados con anterioridad como hospederos. Este patrón con frecuencia se presenta y causa serios problemas durante la interpretación de los patrónes de preferencia.

El patrón 4 describe los casos cuando pocas especies de hongos pueden soportar poblaciones excesivamente altas y que representan a varias especies.

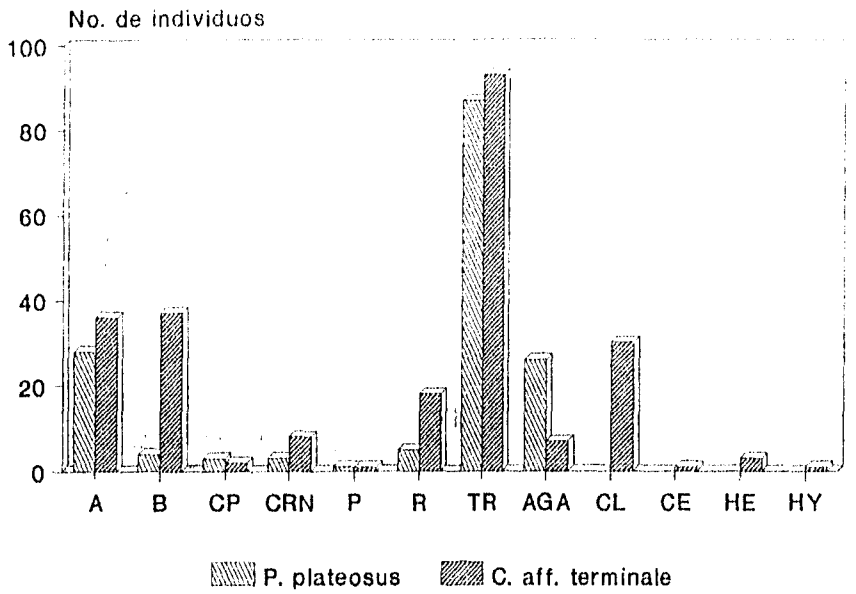


Figura 119. Abundancia de *Pallodes plateousus* y *Cyparium* aff. *terminale* en hongos. Abreviaturas de las familias de hongos igual a la Fig. 116.

Con base en lo anterior, se considera que no es apropiado tratar de generalizar en un sólo concepto un comportamiento alimentario tan complejo como lo es la micofagia. Por ello, es preferible establecer una correlación entre los conceptos monofagia, oligofagia y polifagia con los patrones propuestos por Ashe (1984) para reconocer las preferencias hacia un grupo de hongos. Así, los coleópteros micetobiontes y micetófilos quedarían agrupados de la siguiente manera:

Patrón 1 (**POLIFAGIA**; principalmente en hongos carnosos)

Scaphidium sp., *Cyparium* aff. *terminale*, *Toxidium punctatum*, *Sepedophilus* sp., *Pallodes* aff. *pallidus*, *P. plateosus*, *P.* sp. 1, *P.* sp. 2, *Lordithon howdeni*, *L. antennatus*, *L. consors*, *Chroaptomus* aff. *flagrans*, *Philonthus apiciventris*, *P. oxyporinus*, *Proteinus* sp., *Anotylus* sp. 1, *Onthophagus mariozuninoi*, *Onthophagus* **sp. nov.**, *Oniticellus rhinocerulus*

Patrón 2 (**OLIGOFAGIA**)

Scaphisoma aff. *balteatum*, *Triplax* sp., *Oxyporus mexicanus*, *O. balli*, *Scaphidium atrum*, *Pocadius* sp., *Pseudopsis* sp.

Patrón 3 (**MONOFAGIA**)

Psilopyga aff. *rostrosus*, *Triplax alvarengai*, *T. mesosternalis*, *T. wehrlei*, *Strigocis* aff. *bilimeki*, *Cis* sp., *C. bubalus*, *C. pilosus*, *L.* aff. *newtoni*.

APARATO BUCAL DE ALGUNOS COLEOPTEROS MICETOCOLOS

En coleópteros micetócolos la estructura del aparato bucal ha sido analizada en varios grupos, por ejemplo Ashe (1984) para Gyrophaenina (Staphylinidae: Aleocharinae), Lawrence (1989) Coleoptera en general, Leschen y Allen (1988) *Oxyporus* (Staphylinidae), Leschen (1988b) *Pallodes* (Nitidulidae), Leschen (1993) Staphylinoidea, Wheeler (1984b) algunas especies de Leiodidae, entre otros.

El estudio del aparato bucal se ha centrado principalmente en larvas ya que se considera que son de mayor utilidad en los estudios comparativos debido a tres razones fundamentales (Lawrence, 1989):

i. El aparato bucal de los adultos tiende a ser más conservador que el de las larvas

11. Las larvas representan la etapa principal de alimentación del ciclo de vida, y en consecuencia, reflejan mejor las adaptaciones a un hábito alimentario particular

iii. El aparato bucal de los adultos puede evolucionar hacia otro tipo de especialización, diferente de las actividades alimentarias, por ejemplo, defensa, cortejo, construcción de cavidades para huevecillos, entre otros.

Por otro lado, Leschen (1993) propone que los estudios sobre hábitos alimentarios deben considerar tres aspectos: comportamiento alimentario (dieta), mecanismos de alimentación, y la textura del alimento, describiendo las características y tipos de cada componente.

Aún cuando lo recomendable es realizar el análisis de aparato bucal con larvas, se considera pertinente describir el aparato bucal de algunos coleópteros micetócolos adultos de la zona de estudio con la finalidad de reconocer posibles modificaciones del aparato bucal para el consumo de hongos. En las descripciones siguientes, debajo del nombre específico, se mencionan los hábitos alimentarios de los insectos, incluyendo los tres aspectos arriba mencionados.

Oxelytrum discicolle (Brullé)

Comportamiento alimentario: Necrofagia
Mecánismo de alimentación: Saprofagia
Textura del alimento: Conglomerados

Mandíbulas robustas y cortas; AM con un diente incisivo corto que ayuda en la obtención del alimento; PR con sedas largas y delgadas que ocupan la mayor parte de la cara interna; MO desarrollada, con ornamentaciones que colaboran en la trituración del alimento (Fig. 120). **Maxila** típica; LA con abundantes sedas largas en su cara interna; en su ápice se distingue un diente esclerozado y recurvado hacia adentro; GA con sedas largas, predominando en su porción apical y desplazándose hacia el borde interno hasta la mitad de su longitud; palpos formados por cuatro artejos. **Labio** cubierto por muchas sedas; palpos de tres artejos.

Cyparium aff. *terminale*

Comportamiento alimentario: Micofagia
Mecánismo de alimentación: Macrofagia, Forrajeo superficial
Textura del alimento: sin empaquetar, compacta

Mandíbulas. AM bífido (con un diente subapical), proyección inferior con dientes dispuestos a manera de sierra en su parte ventral, de mayor tamaño que la proyección superior; PR con sedas gruesas y de apice curvo; MO carinada (Fig. 121). **Maxila** típica; LA y GA con sedas gruesas, la cara interna de ambas estructuras sin sedas; palpo de cuatro artejos (Fig. 122). **Labio** con palpos de tres artejos. En el aparato digestivo se encontraron esporas de hongos.

Oxyporus mexicanus

Comportamiento alimentario: Micofagia
Mecánismo de alimentación: Macrofagia, digestión preoral
Textura del alimento: Compacta

Mandibulas falciformes. AM con un diente ventral; PR poco desarrollada, con sedas cortas; MO ausente (Fig. 123). **Maxila** típica; LA y GA con sedas tricoideas tanto en el ápice como en la cara interna; palpo de cuatro artejos (Fig. 124). **Labio** con palpos de tres artejos, el último modificado, casi triangular (Fig. 125).

Homaeotarsus sp.

Comportamiento alimentario: Depredador
Mecánismo de alimentación: Digestión preoral
Textura del alimento: Empaquetada

Mandíbulas. AM con tres dientes en cada una, aunque en la izquierda se distinguen claramente tres cúspides, y en la derecha el 2o y 3er diente están poco diferenciados; PR con pocas sedas cortas; MO, ausente. Por la forma de la mandíbula se puede deducir que se trata de un depredador, y que los dientes le sirven para sujetar a sus presas (Fig. 126). **Maxila** típica; LA con abundantes sedas largas en su cara interna; GA con sedas largas predominando en el ápice; palpos formados por cuatro artejos, el cuarto bastante reducido, cónico (Fig. 127). **Labio** con palpos de tres artejos.

Belonuchus rufipennis

Comportamiento alimentario: Depredador
Mecánismo de alimentación: Digestión preoral
Textura del alimento: Empaquetada

Mandíbulas falciformes. AM con un diente cercano a la prosteca; PR con sedas tricoideas (Fig. 128); MO ausente. **Maxila** típica; LA y GA con sedas tricoideas tanto en el ápice como en la cara interna; palpo de cuatro artejos (Fig. 129). **Labio** con palpos de tres artejos.

Philonthus oxyporinus

Comportamiento alimentario: Depredador
Mecánismo de alimentación: Digestión preoral
Textura del alimento: Empaquetada

Mandíbulas falciformes. AM con un diente cercano a la prosteca; PR con sedas tricoideas, pequeña en comparación con el ápice mandibular; MO ausente. **Maxila** típica; LA y GA con sedas tricoideas tanto en el ápice como en la cara interna; palpo de cuatro artejos (Fig. 130). **Labio** con palpos de tres artejos.

Styngetus **sp. nov.**

Comportamiento alimentario: Depredador
Mecánismo de alimentación: Digestión preoral
Textura del alimento: Empaquetada

Mandíbulas falciformes. AM con un diente bien diferenciado, cercano a la prosteca; PR con sedas tricoideas; MO ausente (Fig. 131). **Maxila** típica; LA y GA con sedas tricoideas tanto en el ápice como en la cara interna; ápice externo de GA con una macroseda similar a la del palpifer (aunque más corta); palpo con cuatro artejos (Fig. 132). **Labio** con palpos de tres artejos.

Chroaptomus aff. *flagrans*

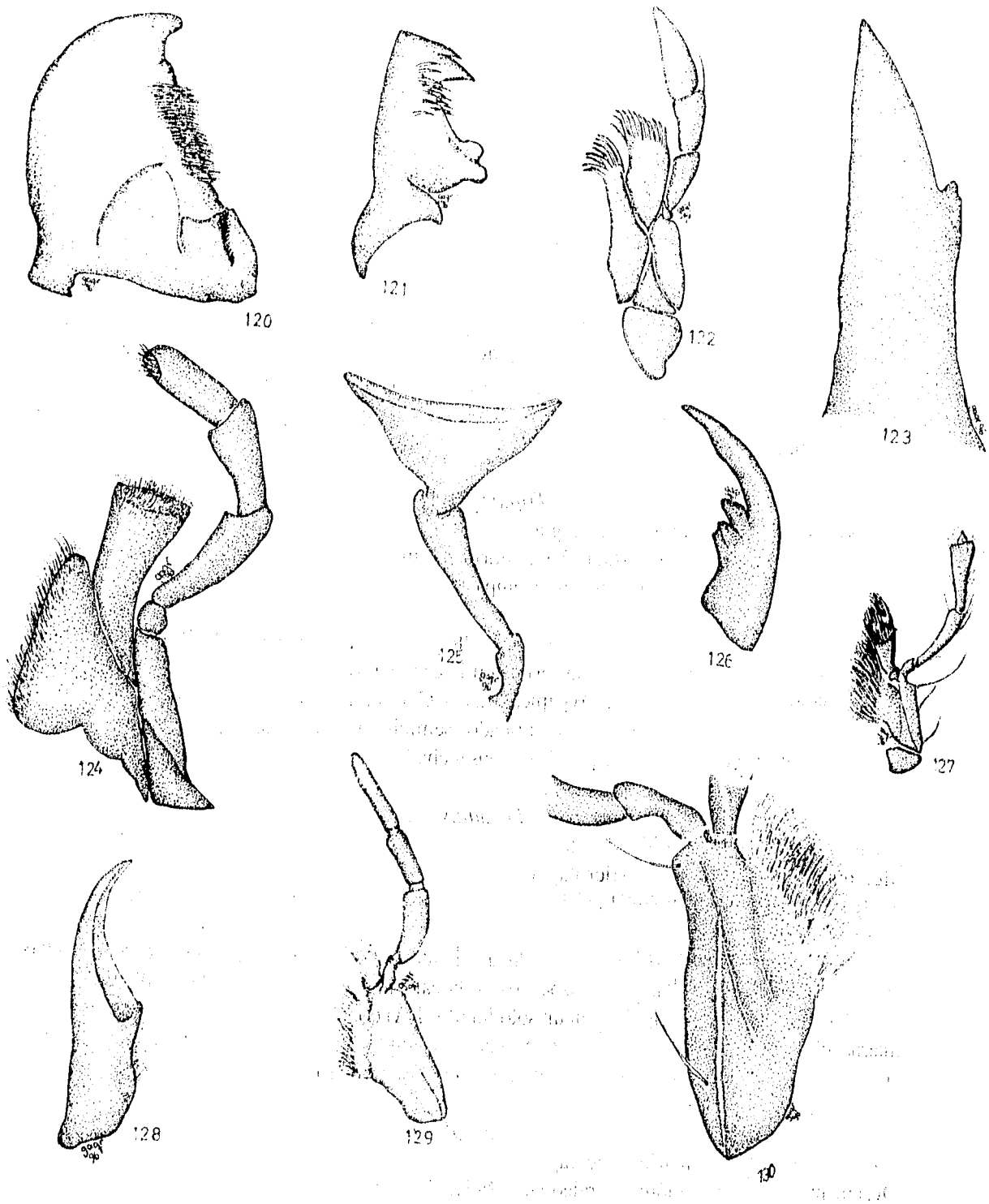
Comportamiento alimentario: Depredador
Mecánismo de alimentación: Digestión preoral
Textura del alimento: Empaquetada

Mandíbulas falciformes. AM con un diente cercano a la prosteca, poco diferenciado; PR con sedas tricoideas; MO ausente; superficie dorsal externa con una serie de poros dorsales simples y ramificados (Figs. 133, 134). **Maxila** típica; LA y GA con sedas tricoideas tanto en el ápice como en la cara interna; palpo con cuatro artejos (Fig. 135). **Labio** con palpos de tres artejos

Oniticellus rhinocerulus

Comportamiento alimentario: Saprofagia
Mecánismo de alimentación: Saprofagia
Textura del alimento: Grumos, Conglomerados

Mandíbulas típicas de consistencia aparentemente membranosa con abundantes sedas en AM; PR con sedas gruesas; MO de la mandíbula derecha convexa, pero MO de la izquierda cóncava, ambas ornamentados con asperitos hacia la cara interna. **Maxila** típica; LA y GA con sedas tricoideas; palpo con cuatro artejos (Fig. 136). **Labio** con palpos de aparentemente dos artejos, el tercero reducido. En el aparato digestivo se encontaron esporas de hongos.



Figuras 120-130. 120. Mandíbula de *Oxelytrum discicolle*, 121. Mandíbula de *Cyparium* aff. *terminale*, 122. Maxila de *C.* aff. *terminale*, 123. Mandíbula de *Oxyporus mexicanus*, 124. Maxila de *O. mexicanus*, 125. Palpo labial de *O. mexicanus*, 126. Mandíbula de *Homaeotarsus* sp., 127. Maxila de *Homaeotarsus* sp., 128. Mandíbula de *Belonuchus rufipennis*, 129. Maxila de *B. rufipennis*, 130. Maxila de *Philonthus oxyporinus*.

Dichotomius centralis

Comportamiento alimentario: Saprofagia
Mecánismo de alimentación: Saprofagia
Textura del alimento: Grumos, Conglomerados

Mandíbulas típicas de consistencia aparentemente membranosa con abundantes sedas en AM; PR con sedas gruesas; MO de la mandíbula derecha convexa, pero MO de la izquierda es cóncava, ambas ornamentados con asperitos hacia la cara interna. **Maxila** típica; LA y GA con sedas tricoideas; palpo con cuatro artejos. **Labio** con palpos de aparentemente dos artejos, el tercero reducido.

Triplax flavicollis

Comportamiento alimentario: Micofagia
Mecánismo de alimentación: Macrofagia, Forrajeo superficial
Textura del alimento: Sin empaquetar, Compacta

Mandíbulas con dos dientes apicales; PR poco desarrollada con pocas sedas tricoideas largas; MO bien desarrollada, con asperitos en la cara interna (Fig. 137); superficie dorsal con sedas tricoideas esparcidas. **Maxila** típica; LA y GA con sedas tricoideas sólo en el ápice; palpos con cuatro artejos, el último modificado, semicircular con sedas en el ápice (Fig. 138). **Labio** con palpos de tres artejos, el último ensanchado.

Pocadius sp.

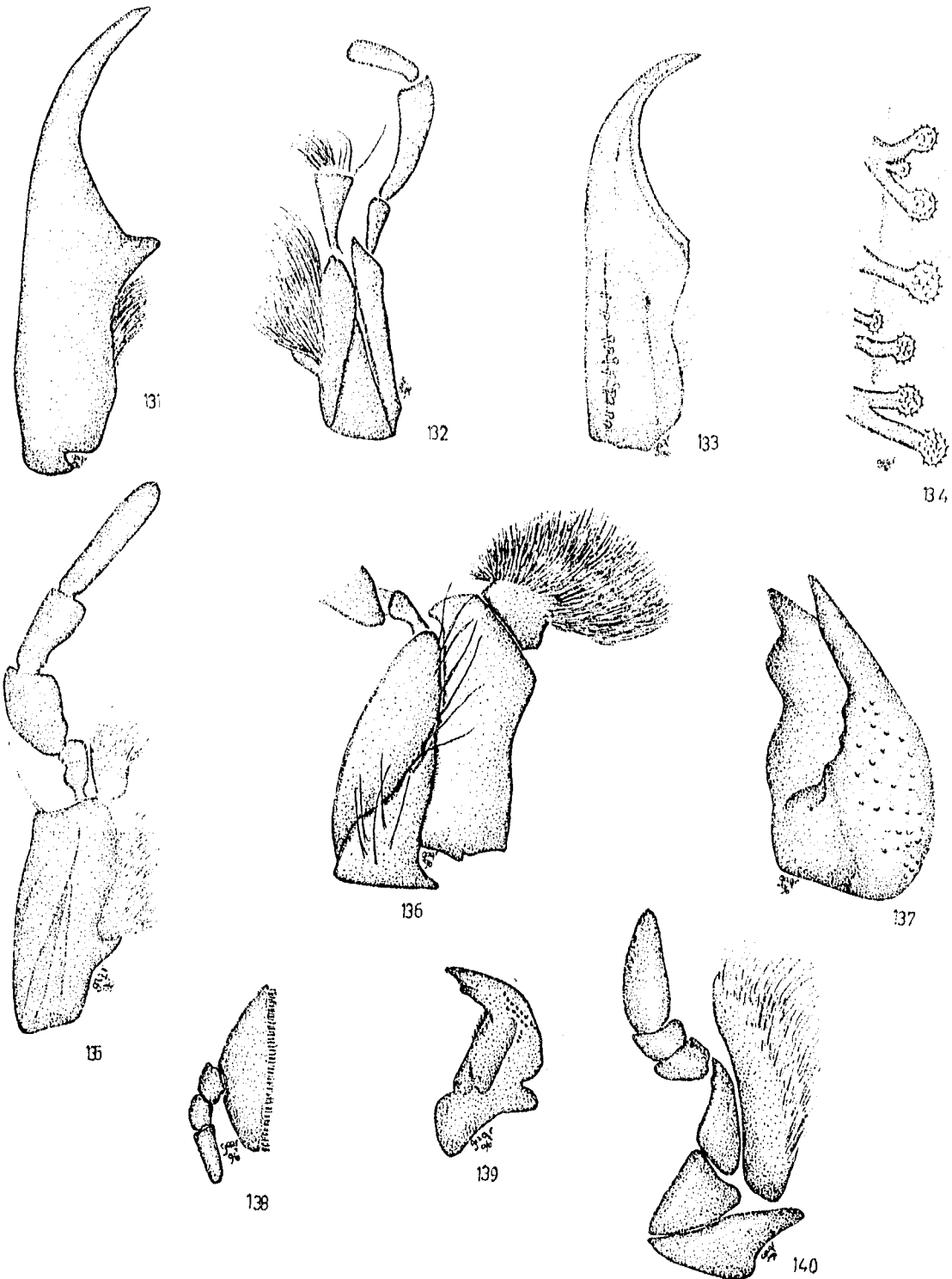
Comportamiento alimentario: Micofagia
Mecánismo de alimentación: Microfagia
Textura del alimento: Sin empaquetar

Mandíbulas con AM curvo y con un diente subapical; prosteca con sedas tricoideas largas; MO bien desarrollada, con asperitos en la cara interna (Fig. 139); superficie dorsal con sedas tricoideas. **Maxila** atípica; con un sólo lóbulo (LA) completamente ornamentado en su cara interna con sedas tricoideas; palpos con cuatro artejos (Fig. 140). **Labio** con palpos de tres artejos. En el aparato digestivo se reconocen esporas de hongos.

Pallodes plateosus

Comportamiento alimentario: Micofagia
Mecánismo de alimentación: Forrajeo superficial, Macrofagia
Textura del alimento: Sin empaquetar, Compacta

Mandíbulas con AM formando dos dientes con ornamentaciones serradas; PR con sedas largas y anchas; MO con asperitos. **Maxila** atípica; con un sólo lóbulo (LA) cubierta en su mayor parte por sedas tricoideas; palpos con cuatro artejos. **Labio** con palpos de tres artejos.



Figuras 131-140. Mandíbula de *Styngetus* **sp. nov.**, 132. Maxila de *Styngetus* **sp. nov.**, 133. Mandíbula de *Chroaptomus* aff. *flagrans*, 134. Detalle de los poros dorsales de las mandíbulas de *C.* aff. *flagrans*, 135. Maxila de *C.* aff. *flagrans*, 136. Maxila de *Onitícellus rhinocerulus*, 137. Mandíbula de *Triplax flavicollis*, 138. Maxila de *T. flavicollis*, 139. Mandíbula de *Pocadius* sp., 140. Maxila de *Pocadius* sp.

Considerando la morfología del aparato bucal y los hábitos alimentarios de los coleópteros examinados, se observa que:

1. Dentro de las especies micófagas existen tres mecanismos de alimentación: **macrofagia y forrajeo superficial** (*C.* sp. aff. *terminale*, *T. flavicollis*, *P. plateosus*); **macrofagia y digestión preoral** (*O. mexicanus*), y **microfagia** (*Pocadius* sp.). Aún cuando se presenta esta variación en los mecanismos de alimentación, la morfología del aparato bucal es similar en la mayoría de las especies (excepto en *O mexicanus*), evidenciando las convergencias estructurales en líneas filéticas distintas: Staphylinidae, Erotylidae y Nitidulidae. En estas especies, AM corta el alimento, PR evita la salida de la cavidad oral y MO lo tritura. Las maxilas colaboran en la retención, aunque en las dos especies de Nitidulidae sólo la lacinia está presente. En *O. mexicanus* la morfología de la mandíbula y su mecánismo de alimentación por predigestión es más parecido al de especies depredadoras, debido en gran parte a su relación filogenética con este grupo de estafilínidos (Newton, 1984; Leschen, 1993). A partir de esta situación y en un análisis más amplio, Newton (1984) plantea que el origen de la micofagia en Staphylinidae tiene dos vías: una a través de especies saprófagas y la otra por medio de especies depredadoras.

   Otro aspecto interesante de las convergencias morfológicas de los coleópteros analizados se presenta entre *O. mexicanus* y *T. flavicollis*: el primero tiene modificado el palpo labial y el segundo tiene su equivalente en el palpo maxilar. Desafortunadamente se desconoce la función de esta estructura.

2. Todas las especies depredadoras tienen un plan morfológico similar con dos variantes: i) la mandíbula presenta dientes que colaboran durante la sujeción de la presa (*Homaeotarsus* sp.), y ii) la mandíbula de *C.* aff. *flagrans* presenta una serie de poros dorsales de función desconocida. En general las mandíbulas son falciformes y las maxilas tienen un arreglo típico con LA y GA desarrolladas.

3. Las especies saprófagas de Scarabaeidae y Silphidae, aún cuando tienen hábitos alimentarios similares, presentan un plan morfológico muy diferente. En *O. rhinocerulus* y *D. centralis* están completamente modificadas para manipular alimentos blandos. Prácticamente son de consistencia membranosa y con abundantes sedas (consultar Halffter y Edmonds, 1982 para mayores detalles). Las mandíbulas de *O. discicolle* están más esclerozadas y presentan un diente incisivo que ayuda a la obtención del alimento.

   Con base en lo anterior, se establece que en las especies estudiadas:

   a. En hábitos alimentarios similares existen diseños morfológicos del aparato bucal diferentes.

Staphylinidae	*Oxyporus*	*Cyparium*
	Homaeotarsus	*Philonthus*

Scarabaeidae-Silphidae	*Oniticellus*	*Oxelytrum*

b. En hábitos alimentarios similares se presenta un aparato bucal similar.

Staphylinidae	*Philonthus*	*Syngetus*
Erotylidae-Nitidulidae	*Triplax*	*Pallodes*

c. Existen estructuras analogas en hábitos alimentarios similares

Oxyporus	*Triplax*
palpo labial	palpo maxilar.

BIOGEOGRAFIA

En biogeografía, una idea clásica es considerar a México como una zona de transición entre las dos grandes regiones de América: Neártica y Neotropical. Sin embargo, la delimitación de estas regiones zoogeográficas se ha basado principalmente en patrones de distribución de vertebrados (Smith, 1940; Goldman y Moore, 1945, entre otros).

Los trabajos de zoogeografía en México que utilizan a los artrópodos como modelo de estudio son relativamente recientes, destacando las contribuciones de Halffter (1964, 1965, 1976, 1987), Zunino y Halffter (1988) con coleópteros lamelicornios; Barrera (1968) y Ponce-Ulloa y Llorente (1993) con Siphonaptera; Llorente (1983) con Lepidoptera; Palacios-Vargas (1988) con microartrópodos, etc.

A pesar de que se tienen notables avances en el conocimiento biogeográfico de insectos mexicanos, existen dos aspectos fundamentales que limitan las posibilidades de abordar estudios con este enfoque. El primero de ellos, es de carácter natural, debido a la complejidad orográfica y a la riqueza biológica del país (Rzedowski, 1978; Toledo, 1988); y el segundo, de carácter científico debido a la carencia de estudios taxonómicos (y por consecuencia de falta de datos sobre distribución) que faciliten la determinación específica del material colectado.

En este contexto, es preciso mencionar que 41.25% de las especies estudiadas no se determinaron a nivel específico, aún en aquellos casos en que se contó con el apoyo de especialistas. Por otro lado, el conocimiento de la distribución geográfica de muchas de las especies estudiadas es fragmentario. Es de esperarse que futuras colectas modifiquen lo hasta ahora conocido y que por ello sea necesario replantear algunas de las ideas aquí expuestas.

Ante tal situación, el enfoque que se le da a este apartado es principalmente de caracter ecológico. Para la conformación de los grupos de distribución se tomaron como base las propuestas de Delgado (1989), considerando la distribución geográfica actual, la distribución

altitudinal y los tipos de vegetación en los que se encuentran los insectos. Delgado (1989) para su clasificación toma como límite altitudinal los 1,000 m para separar a las especies submontanas-montanas de las subtropicales-tropicales. Sin embargo, tomando como base la distribución general de los bosques templados (bosque de encino, bosque de coníferas, "bosque mesófilo") los cuales presentan una marcada distribución montañosa, se observa que por lo general estos tipos de vegetación se encuentran por encima de los 1,500 m (valor altitudinal que se utiliza en este trabajo).

Se incluyen en este análisis, además de las especies micetócolas, aquellas pertenecientes a las familias Silphidae, Melolonthidae, Scarabaeidae y Passalidae colectadas durante el estudio o previamente citadas (apéndice 4; Delgado *et al.*, 1993; Márquez-Luna, 1994; Navarrete-Heredia, 1992a, 1992b, 1995).

Para las regiones geográficas utilizadas se consideraron los límites propuestos por Rzedowski (1991) (Figs. 141-144):

Figuras 141-144. Areas de referencia para definir los patrones de distribución (*sensu* Rzedowski, 1991). 141, México. 142, Megaméxico 1. 143, Megaméxico 2. 144, Megaméxico 3.

México, límites políticos del país.

Megaméxico 1, incluye las zonas áridas sonorense, chihuahuense y tamaulipeca, que pertenecen a los Estados Unidos. Esta región es parte de la región designada como Norteamérica Subtropical por Kohlmann (1991).

Megaméxico 2, abarca el territorio centroamericano hasta el norte de Nicaragua.

Megaméxico 3, comprende ambas extensiones hacia el norte y sur de México (= Zona de Transición Mexicana de Halffter, 1976).

Con base a lo anterior, las especies de la zona de estudio quedan agrupadas dentro de tres categorías. En orden de importancia son:

Elementos *incertae sedis*. Incluye a taxa que no pudieron asignarse a una categoría específica o bien que no se cuenta con datos de distribución apropiada para incluirlos en el análisis. Los taxa que conforman este grupo son:

Megarthrus sp.
Lordithon aff. *newtoni*
Cyparium aff. *terminale*
Scaphisoma aff. *balteatum*
Anotylus aff. *vilis*
Pseudopsis sp.
Achenomorphus sp.
Neomedon sp.
Quedius aff. *anthracinus*
Chroaptomus aff. *flagrans*
Paederomimus aff. *angularis*
Hister impressifrons
Hister aff. *criticus*
Pallodes aff. *pallidus*
Pallodes sp. 2
Psilopyga aff. *rostrosus*
Mycotretus sp. 1
Strigocis aff. *bilimeki*
Proteinus sp.
Scaphidium sp.
Anotylus sp.
Megalopinus sp.
Stenus sp.
Acalophaena sp.
Thinocharis sp.
Somoleptus sp.
Philonthus sp. 1
Philonthus sp. 2
Hister sp.
Cis sp.
Carpophilus sp.
Pallodes sp. 1
Pocadius sp.
Triplax sp.
Mycotretus sp. 2
Epopterus sp.

Estos elementos ocupan el primer lugar en cuanto al número de géneros y especies (Cuadro 13), situación que pone de manifiesto la necesidad de fortalecer el trabajo taxonómico en grupos poco estudiados en México. En los estudios sobre Coleoptera, existe una marcada tendencia a trabajar con lamelicornios, descuidando muchas otras familias. Una de las mayores controversias en México y el resto de Latinoamerica es el hecho de que se sabe poco sobre diferentes aspectos biológicos de taxa con una riqueza específica numerosa.

Algunos de estos taxa son citados por primera vez para México: *Proteinus* y *Thinocharis*, lo que amplia su distribución hacia el sur (ambos géneros sólo estaban citados hacia el norte de México.

Varias especies estuvieron representadas por pocos ejemplares. Un ejemplo peculiar es *Psilopyga* aff. *rostrosus* de la que sólo se colectaron dos ejemplares, asociados exclusivamente a *Clathrus columnatus*, hongo encontrado en una ocasión.

Elementos montanos y submontanos. Distribuídos principalmente a altitudes mayores de 1, 500m, asociados a bosques de pino, encino, mixtos, mesófilos y pastizales. Estos elementos son el segundo grupo mejor representado.

Se pueden reconocer cuatro variantes, de los cuales dos muestran una estrecha relación con las provincias florísticas de México y las áreas de endemismo propuestas por Rzedowski (1978).

i) Elementos montanos y submontanos de Megaméxico 1

Oxyporus mexicanus	*Pallodes plateosus*
Triplax wehrlei	*Triplax mesosternalis*
Onthophagus knulli	*Tachinus minor*

De las seis especies distribuidas en esta región, cuatro son micetobiontes, una micetoxena (*T. minor*) y otra coprofaga (*Onthophagus knulli*). *P. plateosus* es una especie abundante que explota hongos de varias familias, mientras que las especies de *Triplax* y *Oxyporus mexicanus* estuvieron representadas por pocos ejemplares y en pocos hongos huéspedes.

ii) Elementos montanos y submontanos de Megaméxico 2

Nicrophorus mexicanus	*Euphoria canescens*

N. mexicanus está bien representada en México y se distribuye hasta el Salvador, mientras que *E. canescens* sólo ha sido registrada hasta Guatemala. En la zona de estudio, *N. mexicanus* estuvo representada por pocos ejemplares debido a que con frecuencia se le encuentra en altitudes mayores a los 2,000 m (Zaragoza y Pérez-Ruíz, 1979). En el volcán de Tequila (Eje Neovolcánico) por arriba de los 2,000 m predomina sobre *Nicrophorus olidus*,hasta los 2,800m donde sólo se encuentra ella.

iii) Elementos montanos y submontanos distribuidos exclusivamente en México

iiia) Especies que se distribuyen tanto en la Sierra Madre Occidental y/o las serranías meridionales (*sensu* Rzedowski, 1978).

Ischnosoma ashei	*Lordithon howdeni*
Lordithon consors	*Toxidium punctatum*
Oxyporus balli	*Eulisus bicolor*
Scaphidium atrum	*Thyreocephalus puncticeps*
Philonthus testaceipennis	*Philonthus oxyporinus*

Philonthus apiciventris
Platydracus sp. nov. # 31
Philothalpus paederiformis
Onthophagus mariozuninoi
Onthophagus lecontei
Oniticellus rhinocerulus
Ochodaeus luridus
Nicrophorus olidus
Platydracus sp. nov.
Philothalpus subtilis
Syngetus sp. nov.
Onthopagus mexicanus
Onthophagus sp. nov.
Aphodius dugesi
Euphoria vestita
Thanatophilus truncatus

iiib) Especies que se distribuyen tanto en la Sierra Madre Oriental y las serranías meridionales.

Sólo una especie presenta este tipo de distribución: *Lordithon antennatus*, la cual fue colectada exclusivamente en hongos, aunque poco abundante.

Elementos euritópicos. Especies que se distribuyen en un rango altitudinal que puede ir desde el nivel del mar hasta por arriba de los 1,500 m. Se presentan en diversos tipos de vegetación.

Los elementos euritópicos constituyen el tercer grupo en importancia por su riqueza específica. Se pueden reconocer tres variantes.

i) Elementos euritópicos con distribución amplia. Especies que se encuentran más allá de los límites geográficos de Megaméxico 3 (algunos llegando hacia el norte hasta Canadá y hacia el sur a Costa Rica o Sudamérica).

Xenopygus analis
Cis pilosus
Ptichopus angulatus
Copris lugubris
Dichotomius carolinus colononicus
Oxytelus laqueatus
Belonuchus rufipennis
Cotinis mutabilis
Triplax alvarengai
Deltochilum scabriusculum
Onthophagus incensus
Dichotomius centralis
Scatimus ovatus
Oxelytrum discicolle
Coproporus hepaticus

ii) Elementos euritópicos distribuidos en Megaméxico 2
Cis bubalus
Philonthus trochanterinus
Ataenius holopubescens

iii) Elementos euritópicos distribuidos en México

Epipocus binotatus	*Philonthus basiventris*
Onthophagus igualensis	*Onthophagus rufescens*
Coprophanaeus pluto	*Phanaeus daphnis*
Phanaeus mexicanus	*Phanaeus flohri*
Canthon viridis leechi	*Euphoria biguttata*

Las especies que conforman este grupo, además de encontrarse en el Eje Neovolcánico, algunas ocupan sitios pertenecientes a la Planicie Costera del Noroeste (*P. flohri*), la Costa Pacífica (*C. pluto, E. binotatus*), la Cuenca del Balsas (*O. igualensis, P. daphnis*) y la Costa del Golfo de México (*P. mexicanus*).

En su mayoría se trata de especies saprófagas en sentido amplio, excepto por *P. basiventris* que es depredadora.

La zona de estudio muestra una marcada mezcla de elementos euritópicos y montano-submontanos, cuyos porcentajes son relativamente similares (Cuadro 13). Destaca dentro de los elementos montanos el predominio de especies exclusivamente mexicanas (27.27%). Por el contrario, en los elementos euritópicos, existe un marcado predominio de especies con distribución amplia, algunas de ellas presentes en Sudamérica. En los elementos euritópicos el porcentaje de especies exclusivas de México es menor.

Los géneros más ricos en especies simpátricas en la zona de estudio son: *Philonthus* (9 spp.), *Onthophagus* (8 spp.) y *Lordithon, Pallodes* y *Triplax* con cuatro cada uno. El 29.3% de las especies incluidas en este análisis pertenecen a cinco géneros de un total de 61.

La presencia de ocho especies de *Onthophagus* resalta la importancia de la región ya que es superior a la de otras áreas, tanto tropicales (Deloya, 1987; Morón, 1979; Morón *et al.*, 1985), como templadas (Morón y Deloya, 1991; Morón y Zaragoza, 1976). Esta riqueza sólo es rebasada por tres regiones: Acahuizotla, Guerrero (11 spp.), con un gradiente altitudinal entre 800 y 1,500 m; en la región de Cuernavaca (10 spp.) entre los 1,250-1,850 m (Deloya *et al.*, 1993), y en la vertiente este del Cofre de Perote (9 spp.) con un gradiente altitudinal entre los 450-2,600 m (Arellano, 1992). La zona de estudio sólo tiene una variación altitudinal de 200 m (1,700-1,900m).

Otro aspecto interesante es la riqueza de especies de *Triplax*. Para México se han citado seis especies, de las cuales tres están en la localidad, más una que posiblemente corresponda a un nuevo taxón.

Respecto a *Philonthus*, San José de los Laureles es la localidad en México hasta ahora conocida con el mayor número de especies. Incluyendo a *Philonthus alius* citada por Márquez-Luna (1994) el número de especies conocido se eleva a diez. En Acahuizotla, Guerrero, Ruíz-Lizarraga (1993) cita seis especies, mientras que en Zacualtipan, Hidalgo, Huacuja (1982) menciona sólo una.

Cuadro 16. Número de géneros y especies de los elementos ecogeográficos reconocidos para los coleópteros micetócolos, Silphidae, Melolonthidae, Scarabaeidae y Passalidae de San José de los Laureles.

Elementos montanos y submontanos	Elementos euritópicos	Elementos *Incertae sedis*
Géneros 20 (33.3%) Especies 35 (35.3%)	22 (36.6%) 28 (28.3%)	29 (48.3%) 36 (36.4%)
Megaméxico 1 Gen. 5 (25.0%) Spp. 6 (17.1%) Megaméxico 2 Gen. 2 (10.0%) Spp. 2 (5.7%) México Gen. 18 (90.0%) Spp. 27 (77.1%)	Distribución amplia Gen. 14 (63.6%) Spp. 15 (53.6%) Megaméxico 2 Gen. 3 (13.6%) Spp. 3 (10.7%) México Gen. 7 (31. 8%) Spp. 10 (35.7%)	

En cuanto a taxa nativos o especies endémicas, *Platydracus* sp. nov. # 31 y *Onthophagus* sp. nov. sólo han sido colectados en la zona de estudio; otras en sitios relativamente cercanos, por ejemplo *Scaphidium* sp. en Cuernavaca (obs. pers.) y *Toxidium punctatum* en Toluca (Matthews, 1888). Debido al incipiente conocimiento de su distribución, es posible que futuras colectas amplien lo hasta ahora conocido, por lo que hablar de taxa endémicos puede ser inadecuado, aunque quiza la distribución de algunas especies se restrinja a las zonas montañosas de México.

Finalmente, considerando que las comunidades fúngicas muestran una estrecha relación con el tipo de vegetación y el hábitat particular de desarrollo (excremento, troncos, hojarasca, etc.), es de esperarse que la composición gremial de coleópteros micetócolos, su distribución geográfica y altitudinal presente patrones similares al de los hongos y las comunidades vegetales. Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979) al comparar la riqueza específica de los sustratos lignícola, terrícola, humícola y fimícola de los bosques tropicales y de coníferas del sureste de México, señalan que en los primeros predominan las especies lignícolas, seguidas de las terrícolas y fimícolas, a diferencia de los bosques de coníferas donde predominan las humícolas, seguidas de las lignicolas. En la zona de estudio hay un claro predominio de especies terrícolas sobre las lignícolas, situación que se ve reflejada en el predominio de especies micetócolas que se encontraron en estos hongos (80.0%). Por el contrario, en la región de los Tuxtlas (Dos Amates), el 94.7% de las especies micetócolas (19), se encontraban asociadas a hongos lignícolas (obs. pers.). Aún cuando este ejemplo refuerza lo anterior, es necesario generar mayor información de campo para conocer mejor los patrones de distribución de la fauna micetócola.

CONCLUSIONES

1. En San José de los Laureles se presentan 80 especies de coleópteros micetócolos que pertenecen a ocho familias: Staphylinidae, Histeridae, Scarabaeidae, Nitidulidae, Erotylidae, Endomychidae, Ciidae y Curculionidae.

2. De las 80 especies, cuatro son nuevas para la ciencia: *Onthophagus* sp. nov., dos especies de *Platydracus* y *Styngetus* **sp. nov.**

3. Se registran por primera vez para México a los géneros *Proteinus* y *Thinocharis*, así como las especies *Philonthus trochanterinus, Hister impressifrons y Pallodes plateosus.*

4. De las especies citadas con nombre específico, 18 se registran por primera vez para Morelos.

5. Con base en observaciones de campo, análisis ecológicos y morfológicos de este trabajo, así como de la literatura consultada, 24 especies son micetobiontes; ocho, micetófilas depredadoras; cinco, micetófilas saprófagas; 43, micetoxenas.

6. Los hongos huéspedes pertenecen a 22 familias, destacando por su riqueza e importancia para los escarabajos: Amanitaceae, Boletaceae, Polyporaceae y Tricholomataceae.

7. Los coleópteros micetócolos sólo se colectaron entre junio y noviembre. Los meses con mayor riqueza específica fueron julio y septiembre.

8. En las localidades de muestreo se detecta una riqueza específica diferencial. Las localidades más ricas pertenecen a la zona de Bosque Mesófilo de Motaña perturbado.

9. La abundancia específica es diferencial: 55 especies estuvieron representadas por menos de diez individuos, mientras que sólo nueve tienen más de 100.

10. Cuatro especies de *Pallodes* y *C.* sp. aff. *terminale* muestran en general una asociación positiva, aunque en algunas especies es menos marcada.

11. En general, las especies polífagas explotan hongos carnosos, mientras que las monófagas hongos de consistencia leñosa (principalmente lignícolas).

12. Respecto del aparato bucal, se reconocen tres patrones: i) en especies que poseen hábitos alimentarios similares, existen diseños morfológicos diferentes del aparato bucal; ii) en especies con hábitos alimentarios similares se presenta un aparato bucal similar; iii) en especies con hábitos alimentarios similares existen estructuras derivadas posiblemente de fenómenos de convergencia evolutiva.

13. Las especies de la zona de estudio por su distribución altitudinal y geográfica actual quedan agrupadas en tres categorías: elementos montanos y submontanos, elementos euritópicos y elementos *incertae sedis*.

14. Los elementos montanos están constituidos por 20 géneros y 35 especies; los elementos euritópicos por 22 géneros y 28 especies; los *incertae sedis* por 29 géneros y 36 especies.

LITERATURA CITADA

Andrews, F.G. 1976. A Revision of the North American Species of *Metaplithalmus* (Coleoptera: Lathridiidae). **The Coleopterists Bulletin, 30**: 37-56.

Anduaga, S. 1990. Etología de la nidificación de *Liatongus rhinocerulus* (Bates) (Coleoptera: Scarabaeinae, Oniticellini). [pp. 167-168]. En: Memoria XXV Congreso Nacional de Entomología Oaxaca, Oax. S.M.E., México.

Anduaga, S. y G. Halffter. 1991. Micofagia en Scarabaeidae. [pp. 151-169]. En: Navarrete-Heredia, J.L. y G.A. Quiroz-Rocha (eds.). **Memorias del I Simposio Nacional sobre la Interacción Insecto-Hongo**. S.M.E., Fac. de Ciencias, IGU, Veracruz.

Anduaga, S. y G. Halffter. 1993. Nidificación y alimentación en *Liatongus rhinocerulus* (Bates) (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). **Acta Zoológica Mexicana, (n.s.), No. 57:** 1-14.

Arellano G., L. 1992. Distribución y abundancia de Scarabaeidae y Silphidae (Insecta: Coleoptera) en un transecto altitudinal en el estado de Veracruz. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM.

Arnett, R. H., Jr. 1973. **The Beetles of the United States: A Manual for Identification**. The American Entomological Institute, USA.

Ashe, J. S. 1984. Generic Revision of the Subtribe Gyrophaenina (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae) with a Review of the Described Subgenera and Major Features of Evolution. **Quaestiones Entomologicae**, 20: 129-349.

Ashe, J.S. 1986. Structural Features and Phylogenetic Relationships Among Larvae of Genera of Gyrophaenine Staphylinids (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae). **Fieldiana, Zoology, n.s.,** (30):1-60.

Barber, H.S. 1924. New Ptiliidae Related to the Smallest Known Beetle. **Proceedings of the Entomological Society of Washington, 26**: 167-178.

Barrera, A. 1968. Distribución cliserial de los Siphonaptera del volcán Popocatépetl, su interpretación biogeográfica. **Anales del Instituto de Biología, UNAM, 39**(1):35-100.

Batra, L.R. 1966. Ambrosia Fungi: Extent of Specificity to Ambrosia Beetles. **Science, 153**: 193-195.

Batra, L.R. and S.W.T. Batra. 1979. Termite Fungus Mutualism. [pp.117-163]. *In*: Batra, L.R. (ed.). **Insect-Fungus Symbiosis: Nutritition, Mutualism and Commensalism.** Allanheld, Osmun, Montclair, New Jersey.

Bates, H. W. 1889. Pecticornia and Lamellicornia. **Biologia Centrali-Americana. Insecta, Coleoptera, 2**: 432 pp.

Begon, M., J.L. Harper and C.R. Townsend. 1988. **Ecology: Individuals, Populations, and Communities.** Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Benick, L. 1952. Pilzkäfer und Käferpilze. Ökologische und statistische untersuchungen. **Acta Zoologica Fennica, 70:** 1-250.

Bernhauer, M. 1929. Neue Staphyliniden aus Mittelamerika. **Wiener Entomologische Zeitung, 46**: 186-208.

Blackwelder, R. E. 1943. Monograph of the West Indian Beetles of the Family Staphylinidae. **Bulletin of the United States National Museum,** (182): 1-658.

Blackwelder, R. E. 1944. Checklist of the Coleopterous Insects of Mexico, Central America, the West Indies, and South America. Part 1. **Bulletin of the United States National Museum.** (185): 1-188.

Blackwelder, R. E. 1945. Checklist of the Coleopterous Insects of Mexico, Central America, the West Indies, and South America. Part 3. **Bulletin of the United States National Museum.** (185): 343-550.

Borror, D.J., C.A. Triplehorn and N.F. Johnson. 1992. **An Introduction to the Study of Insects.** Saunders College Publishing, Fort Worth.

Boyle, W.W. 1956. A Revision of the Erotylidae of America North of Mexico (Coleoptera). **Bulletin of the American Museum of Natural History, 110**: 67-172.

Bruns, T.D. 1984. Insect Mycophagy in the Boletales: Fungivore Diversity and the Mushroom Habitat. [pp. 91-129]. *In:* Wheeler, Q.D. and M. Blackwell (eds.). **Fungus-Insects Relationships: Perspectives in Ecology and Evolution.** Columbia University Press, New York.

Campbell, J.M. 1973. A Revision of the Genus *Tachinus* (Coleoptera: Staphylinidae) of North and Central America. **Memoirs of the Entomological Society of Canada,** (90): 1-137.

Campbell, J.M. 1975. A Revision of the Genera *Coproporus* and *Cilea* (Coleoptera: Staphylinidae) of America North of Mexico. **The Canadian Entomologist, 107**: 175-216.

Campbell, J.M. 1976. New Records of Mexican *Tachinus* (Coleoptera: Staphylinidae). **The Coleopterists Bulletin, 30**(2):193-197.

Campbell, J. M. 1982. A Revision of the Genus *Lordithon* Thomson of North and Central America (Coleoptera: Staphylinidae). **Memoirs of the Entomological Society of Canada,** (119): 1-116.

Campbell, J. M. 1991. A Revision of the Genera *Mycetoporus* Mannerheim and *Ischnosoma* Stephens (Coleoptera: Staphylinidae: Tachyporinae) of North and Central America. **Memoirs of the Entomological Society of Canada,** (156): 1-169.

Chapuis, M.F. 1876. **Tome Douzième, Famille des Erotyliens, des Endomychides et des Coccinellides.** Dans Lacordaire, Th. et F. Chapuis. **Histoire Naturelle des Insectes.** A La Librairie Encyclopédique de Roret, Paris.

Chevrolat, A. 1835. Coleopteres du Mexique. Cent. 1, Fasc. 5. (Citado en Wheeler, 1991).

Cifuentes, J. 1991. Aspectos ecológicos de los macromicetos. [pp. 3-12]. *In:* Navarrete-Heredia, J.L. y G.A. Quiroz-Rocha (eds.). **Memorias del I Simposio Nacional sobre la Interacción Insecto-Hongo.** S.M.E., Fac. de Ciencias, IGU, Veracruz.

Crisci, J.V. y López A., M.F. 1983. **Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica.** Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, D.C.

Crowson, A.R. 1984. The Association of Coleoptera with Ascomycetes. [pp. 256-285]. *In:* Wheeler, Q.D. and M. Blackwell (eds.) **Fungus-Insects Relationships: Perspectives in Ecology and Evolution.** Columbia University Press, New York.

Dajoz, R. 1975. Coleopteres Colydiidae et Tenebrionidae Anophthalmes Nouveaux de la Region Neotropicale. **Acta Biologica Paranaense, 4**: 91-124.

DeBach, P. 1966. The Competitive Displacement and Coexistence Principles. **Annual Review of Entomology, 11**: 183-212.

Delgado, C. L.L. 1989. Fauna de coleópteros lamelicornios de Acahuizotla, Guerrero, México. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, UNAM.

Delgado-Castillo, L. y C. Deloya. 1990. Una nueva especie mexicana de *Onthophagus* Latreille, 1802, del Grupo *Clypeatus* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). **Annals Soc. ent. Fr. (N.S.), 26**(2): 211-216.

Delgado, L., J.L. Navarrete-Heredia and J. Blackaller-Bages. 1993. A New Mexican Species of *Onthophagus* with Mycophagous Habits (Coleoptera: Scarabaeidae). **The Coleopterists Bulletin, 47**(2): 121-126.

Deloya L., A.C. 1987. Fauna de coleópteros lamelicornios del Sur de Morelos, México. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, UNAM.

Deloya, C., A. Burgos, J. Blackaller y J.M. Lobo. 1993. Los coleópteros lamelicornios de Cuernavaca, Morelos, México (Passalidae, Trogidae, Scarabaeidae y Melolonthidae). **Boletín de la Sociedad Veracruzana de Zoología, 3**(1): 15-55.

Doyen J.T. 1988a. Descriptions of Some Phylogenetically Important Larvae of Tenebrionidae (Coleoptera). **The Coleopterists Bulletin, 42**: 285-301.

Doyen, J.T. 1988b. Tenebrionidae and Zopheridae of the Chamela Biological Station and Vicinity, Jalisco, Mexico (Coleoptera). **Folia Entomológica Mexicana,** (77):211-276.

Erichson, G. F. 1840. Genera et species staphylinorum, insectorum coleopterorum familiae. Parte 2. [pp. 401-954]. Berlin.

Edmonds, W.D. 1979. A New Species of *Phanaeus* from Mexico (Coleoptera: Scarabaeidae). **Pan-Pacific Entomologist, 55**: 99-105.

Fidalgo, M.E.P.K. 1968. The Genus *Hexagona*. **Memoirs of the New York Botanical Garden, 17**(2): 35-108.

Frank, H.J. 1982. The Parasites of the Staphylinidae. (Coleoptera). Bulletin 824. Agricultural Experiment Stations, IFAS, University of Florida, Gainesville.

García, E. 1988. **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen: para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana.** Editado por el Autor, México.

Goldman, E.A. and R.T. Moore. 1945. The Biotic Provinces of Mexico. **Journal of Mammalogy, 26**(4):347-360.
Gorham, H.S. 1883. **Biologia Centrali-Americana. Insecta, Coleoptera, Cleridae, Ptinidae, Bostrychidae, Cioidae, 3:** 169-224.
Gorham, H.S. 1889. **Biologia Centrali-Americana. Insecta, Coleoptera, Endomychidae, 7**: 121-128.
Gorham, H.S. 1890. **Biologia Centrali-Americana. Insecta, Coleoptera, Endomychidae, 7**: 129-144.
Guzmán-Dávalos, L. y G. Guzmán. 1979. Estudio ecológico comparativo entre los hongos (macromicetos) de los bosques tropicales y los de coníferas del sureste de México. **Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología, 13**: 89-125.
Hair, J.D. 1987. Medidas de la diversidad ecológica. [pp. 283-289]. *In:* Wildlife Society. **Manual de técnicas de gestión de vida silvestre.** RRT, USA.
Halffter, G. 1964. La entomofauna americana, ideas acerca de su origen y distribución. **Folia Entomológica Mexicana,** (6): 1-108.
Halffter, G. 1965. Algunas ideas acerca de la zoogeografía de América. **Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, 26**: 1-16.
Halffter, G. 1976. Distribución de los insectos en la zona de Transición Mexicana: relaciones con la entomofauna de Norteamérica. **Folia Entomológica Mexicana,** (35): 1-64.
Halffter, G. 1987. Biogeography of the Montane Entomofauna of Mexico and Central America. **Annual Review of Entomology, 32**:95-114.
Halffter, G. and E.G. Matthews. 1966. The Natural Histoy of Dung Beetles of the Subfamily Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). **Folia Entomológica Mexicana,** (12-14): 1-312.
Halffter, G. and W.D. Edmonds. 1982. **The Nesting Behavior of Dung Beetles (Scarabaeinae): An Ecological and Evolutive Approach.** Publ. 4 Instituto de Ecología, México.
Hammond, P. M. 1976. A Review of the Genus *Anotylus* C. G. Thomson (Coleoptera: Staphylinidae). **Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology, 33**: 139-187.
Hammond, P.M. and J.F. Lawrence. 1989. Mycohagy in Insects: A Summary. [pp. 275-324]. *In:* Wilding, N., N.M. Collins, P.M. Hammond and J.W. Webber (eds.). **Insect-Fungus Interactions.** Academic Press, London.
Hanley, R.S. and M.A. Goodrich. 1994. Natural History, Development and Immature Stages of *Oxyporus stygicus* Say. **The Coleopterists Bulletin, 48(3)**: 213-225.
Hanski, I. 1989. Fungivory: Fungi, Insects and Ecology. [pp. 25-68]. *In:* Wilding, N., N.M. Collins, P.M. Hammond and J.W. Webber (eds.). **Insect-Fungus Interactions.** Academic Press, London.
Hanski, I. and P. Hammond. 1986. Assemblages of Carrion and Dung Staphylinidae in Tropical Rain Forests in Sarawak, Borneo. **Aunales Entomologica Fennica, 52:** 1-19.
Heatwole, H. and A. Heatwole. 1968. Movements, Host-fungus Preferences, and Longevity of *Bolitotherus cornutus* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Annals of the Entomological Society of America, 61**: 18-23.
Herman, L. H., Jr. 1975. Revision and Phylogeny of the Monogeneric Subfamily Pseudopsinae for the World (Staphylinidae, Coleoptera). **Bulletin of the American Museum of Natural History, 155**: 241-317.
Hingley, M.R. 1971. The Ascomycete Fungus *Daldinia concentrica*, as a Habitat for Animals. **Journal of Animal Ecology, 40**(1): 17-32.
Hinton, H.E. 1935. Anotaciones acerca de las costumbres micetófagicas de dos especies de *Phanaeus*. **Anales del Instituto de Biología, México, 6**(2): 129-130.
Hoffmann, A., J. G. Palacios-Vargas y J.B. Morales-Malacara. 1986. Manual de bioespeleología: con nuevas aportaciones de Morelos y Guerrero, México. UNAM, México.
Howden, A.T. 1961. A Revision of the Genus *Isodacrys* Sharp (Curculionidae, Tanymecini). **The Coleopterists Bulletin, 15**: 75-95.
Howden, A.T. 1969. The Genus *Pandeleteinus* Champion with the Description of a New species from Mexico (Curculionidae, Tanymecini). **The Coleopterists Bulletin, 23**: 76-83.
Howden, H. F. and O. L. Cartwright. 1963. Scarab Beetles of the Genus *Onthophagus* Latreille North of Mexico (Coleoptera: Scarabaeidae). **Proceedings of the United States National Museum, 114**(3467): 1-133.
Howden, H.F. and O.P. Young. 1981. Panamanian Scarabaeinae: Taxonomy, Distribution, and Habits (Coleoptera, Scarabaeidae). **Contribntions of the American Entomological Institute, 18 (1):**1-204 pp.

Huacuja Z., A. H. 1982. Análisis de la fauna de coleópteros Staphylinidae saprófilos de Zacualtipan Hidalgo. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, UNAM.

Irmler, U. 1979. Taxonomie, Verbreitung und Biologie der neotropischen Staphylinidengattung *Xenopygus* Bernh. (Coleoptera, Staphylinidae). **Entomologische Blätter, 75**: 30-36.

Irmler, U. 1982. A New Species of the Neotropical Genus *Xenopygus* Bernhauer (Coleoptera: Staphylinidae). **The Coleopterists Bulletin, 36**: 206-210.

Johnson, D.H. 1967. Neotropical Species of Genus *Triplax* Herbst and a Review of Genus *Haematochiton* Gorham (Coleoptera: Erotylidae). **Proceedings of the United States National Museum, 123**(3601): 1-25.

Jaelínek, J. 1977. Revision of South American Species of the Genus *Pocadius* Er. with Description of New Genus (Coleoptera, Nitidulidae). **Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, 39**:29-44.

Klopfenstein, W.G. and R.C. Graves. 1992. Morphology of the Digestive and Reproductive Systems of Adult *Hadraule blaisdelli* (Casey). **The Coleopterists Bulletin, 46**: 344-356.

Kohlmann, B. 1991. Dung Beetles in Subtropical North America. [pp. 116-132] In: Hanski, I. and Y Cambefort (eds.). **Dung Beetle Ecology.** Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

Kohlmann, B. 1994. Algunos aspectos de la taxonomía numérica y sus usos en México. [pp. 95-116]. *In:* Llorente, J. e I. Luna (comp.). **Taxonomía biológica.** Ediciones Científicas Universitarias, UNAM, FCE, México.

Lawrence, J.F. 1967a. Biology of the Partenogenetic Fungus Beetle *Cis fuscipes* Mellié (Coleoptera: Ciidae). **Breviora,** (258): 1-14.

Lawrence, J.F. 1967b. Delimitation of the Genus *Ceracis* (Coleoptera: Ciidae) with a Revision of the North American species. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, 133:** 273-293.

Lawrence, J.F. 1971. Revision of the North American Ciidae (Coleoptera). **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, 142:** 419-522.

Lawrence, J.F. 1973. Host Preference in Ciid Beetles (Coleoptera: Ciidae) Inhabiting the Fruiting Bodies of Basidiomycetes in North America. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, 145**: 163-212.

Lawrence, J.F. 1987. A New Genus of Ciidae (Coleoptera, Tenebrionoidea) from the Neotropical Region. **Revista brasileira de Entomologia, 31**: 41-47.

Lawrence, J.F. 1989. Mycophagy in the Coleoptera; feeding strategies and morphological adaptions [pp. 1-23]. *In:* Wilding, N., N.M. Collins, P.M. Hammond and J.W. Webber (eds.). **Insect-Fungus Interactions.** Academic Press, London.

Leschen, R.A.B. 1988a. The Natural History and Immatures of *Scaphisoma impunctatum* (Coleoptera: Scaphidiidae). **The Entomological News, 99**(5): 225-232.

Leschen, R.A.B. 1988b. *Pallodes austrinus*, a New Species of Nitidulidae (Nitidulinae) with discussions on *Pallodes* Mycophagy. **Journal of the New York Entomological Society, 90**(4): 452-458.

Leschen, R.A.B. 1990. Tenebrionoid/Basiomycete (Coleoptera/Hymenomycetes) Relationships and Comments on the Evolution of Fungal Monophagy. **The University of Kansas Sciences Bulletin, 54**: 165-177.

Leschen, R.A.B. 1993. Evolutionary Patterns of Feeding in Selected Staphylinoidea (Coleoptera): Shifts Among Food Textures. [pp. 59-104]. *In:* Schaefer, C.W. and R.A.B. Leschen (eds.). **Functional Morphology of Insect Feeding.** Entomological Society of America, Lanham, Maryland.

Leschen, R.A.B. and R.T. Allen. 1988. Immature Stages, Life Histories and Feeding Mechanisms of Three *Oxyporus* spp. (Coleoptera: STaphylinidae: Oxyporinae). **The Coleopterists Bulletin, 42:** 321-333.

Leschen, R.A.B., I. Löbl and K. Stephan. 1990. Review of the Ozark Highland *Scaphisoma* (Coleoptera: Scaphidiidae). **The Coleopterists Bulletin, 44:** 274-294.

Lincoff, G.H. 1988. **The Audubon Society Field Guide to North American Mushrooms.** Alfred A. Knopf, New York.

Llorente-Bousquets, J. 1983. Sinopsis sistemática y biogeográfica de los Dismorphiinae de México con especial referencia al género *Enantia* (Lepidoptera: Pieridae). **Folia Entomológica Mexicana,** (58):1-207.

Ludwig, J.A. and J.F. Reynolds. 1988. **Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing.** John Wiley and Sons, New York.

Magurran, A.E. 1988. **Ecological Diversity and Its Measurement.** Croom Helm, London.

Matthewman, W.G. and D.P. Pielou. 1971. Arthropods Inhabiting the Sporophores of *Fomes fomentarius* (Polyporaceae) in Gatineau Park, Quebec. **The Canadian Entomologists, 103**: 776-847.

Matthews, A. 1888. **Biologia Centrali-Americana: Insecta, Coleoptera, Silphidae, Corylophidae, Trichopterygidae, Sphaeriidae, Scaphidiidae, 2**: 97-181.

Márquez-Luna, J. 1994. Coleopterofauna asociada a detritos de *Atta mexicana* (F. Smith) (Hymenoptera: Formicidae) en dos localidades del Norte de Morelos, México. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM.

McCabe, T.L. and S.A. Teale. 1981. The Biology of *Oxyporus lateralis* Gravenhorst (Staphylinidae). **The Coleopterists Bulletin, 35**(3): 281-286.

McKnight, K.H. and V.B. McKnight. 1987. **A Field Guide to Mushrooms: North America.** Houghton Mifflin Company, Boston.

Miranda, F. 1947. Estudios sobre la vegetación de México. V. Rasgos de la vegetación en la Cuenca del Río de las Balsas. **Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, 8**: 95-114.

Moss, S.T. 1979. Commensalism of the Trichomycetes. [pp. 33-52]. *In*: Batra, L.R. (ed.). **Insect-Fungus Symbiosis: Nutrition, Mutualism and Commensalism.** Allanheld, Osmun, Montclair, New Jersey.

Morón, M.A. 1979. Fauna de coleópteros lamelicornios de la Estación de Biología Tropical, "Los Tuxtlas", Veracruz, UNAM, México. **Anales del Instituto de Biología, UNAM 50, serie Zoología,** (1): 375-454.

Morón, M.A. 1984. **Escarabajos: 200 millones de años de evolución.** Publicación 14, Instituto de Ecología, México.

Morón, M.A. 1987. The Necrophagous Scarabaeinae Beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) From a Coffee Plantation in Chiapas, México. **The Coleopterists Bulletin, 41**(3): 225-232.

Morón, M. A. y C. Deloya. 1991. Los coleópteros lamelicornios de la Reserva de la Biosfera "La Michilía", Durango, México. **Folia Entomológica Mexicana,** (81): 209-283.

Morón, M.A. y R. Terrón. 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos en la Sierra Norte de Hidalgo, México. **Acta Zoológica Mexicana, nueva serie,** (3): 1-47.

Morón, M. A. y S. Zaragoza. 1976. Coleópteros Melolonthidae y Scarabaeidae de Villa de Allende, Edo. de México. **Anales del Instituto de Biología UNAM 47, serie Zoología,** (2): 83-118.

Morón, M.A., F.J. Villalobos y C. Deloya. 1985. Fauna de coleópteros lamelicornios de Boca del Chajul, Chiapas, México. **Folia Entomológica Mexicana,** (66): 57-118.

Navarrete-Heredia, J.L. 1987. *Ceracis similis* Horn (Coleoptera: Ciidae) asociado a *Ganoderma lobatum*(Schw.) Atk. (Basidiomycetes: Polyporaceae). **Folia Entomológica Mexicana,** (72): 161-162.

Navarrete-Heredia, J.L. 1989. Estudio biosistemático de los coleópteros (Insecta: Coleoptera), asociados a macromicetos (Fungi: Basidiomyectes) de la Sierra de Taxco, Guerrero, México con énfasis en la familia Staphylinidae. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, UNAM.

Navarrete-Heredia, J.L. 1990. Nuevos registros de algunas especies de ciidos (Insecta: Coleoptera) de Veracruz y el Estado de México, con notas sobre sus hospederos y fauna acompañante. **Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural,** 41:53-56.

Navarrete-Heredia, J.L. 1991. Análisis preliminar de los coleópteros micetócolos de San José de los Laureles,Mor., México [pp. 115-149]. *En*: Navarrete-Heredia, J.L. y G.A. Quiroz-Rocha (eds.). **Memorias del I Simposio Nacional sobre la Interacción Insecto-Hongo.** S.M.E., Fac. de Ciencias, IGU, Veracruz, Veracruz, México.

Navarrete-Heredia, J.L. 1992a. Description of the Male of *Oxyporus balli* Campbell, with Notes on Distribution of *Oxyporus* in Mexico (Coleoptera: Staphylinidae). **Journal of the New York Entolomogical Society, 100** (1): 137-141.

Navarrete-Heredia, J.L. 1992b. Primer registro de *Cymbiodyta brevipalpis pygmaea* Smetana (Coleoptera: Hydrophilidae) para el estado de Morelos. **Anales del Instituto de Biología UNAM 63, serie Zoología,** (2):279-280.

Navarrete-Heredia, J.L. (ed.). 1992c. **Micofagia. Boletín Informativo sobre la Interacción Insecto-Hongo,** 1(1):1-28.

Navarrete-Heredia, J.L. (ed.). 1992d. **Micofagia. Boletín Informativo sobre la Interacción Insecto-Hongo,** 1(2):29-66.

Navarrete-Heredia, J.L. (ed.). 1992c. **Micofagia. Boletín Informativo sobre la Interacción Insecto-Hongo**, 1(3):67-101.

Navarrete-Heredia, J.L. 1993a. First Record of *Sepedophilus coronadensis* Campbell, 1976 (Coleoptera: Staphylinidae) from Mexico. **The Entomological News, 104**(4):191-192.

Navarrete-Heredia, J.L. (ed.). 1993b. **Micofagia. Boletín Informativo sobre la Interacción Insecto-Hongo**, 2(1):1-32.

Navarrete-Heredia, J.L. (ed.). 1993c. **Micofagia. Boletín Informativo sobre la Interacción Insecto-Hongo**, 2(2):33-72.

Navarrete-Heredia, J.L. (ed.). 1993d. **Micofagia. Boletín Informativo sobre la Interacción Insecto-Hongo**, 2(3): 73-102.

Navarrete-Heredia, J.L. 1995. Aspectos biológicos de *Philonthus apiciventris* y *P. oxyporinus* (Coleoptera: Staphylinidae: Staphylininae), en una zona de Morelos, México, con una lista de las especies mexicanas de *Philonthus*. **Anales del Instituto de Biología UNAM 66, serie Zoología**, (1):81-106.

Navarrete-Heredia, J.L. y J. Márquez-Luna. 1993. Notas sobre los Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) de cuevas en México. **Mundos Subterráneos**, (4):43-52.

Navarrete-Heredia, J.L. and J. Márquez-Luna. 1995. Rediscovery of *Oxyporus flohri*, (Coleoptera: Staphylinidae), from Mexico and New Distributional Records of Two Other Mexican *Oxyporus*. **The Entomological News, 106**: 39-43.

Navarrete-Heredia, J.L. and R. Novelo-Gutiérrez. 1990. Contributions to the Knowledge of Oxyporinae (Coleoptera: Staphylinidae) Associated with Mushrooms (Fungi: Basidiomycetes) in Mexico. **The Coleopterists Bulletin, 44**(2): 229-232.

Navarrete-Heredia, J.L. y G.A. Quiroz-Rocha. 1991. Los insectos asociados a hongos: Antecedentes y perspectivas para México.[pp.45-72]. *En:* Navarrete-Heredia, J.L. y G.A. Quiroz-Rocha (eds.). **Memorias del I Simposio Nacional sobre la Interacción Insecto-Hongo**. S.M.E., Fac. de Ciencias, IGU, Veracruz, Veracruz, México.

Newton, A. F., Jr. 1984. Mycophagy in Staphylinoidea (Coleoptera). [pp. 302-353]. *In*: Wheeler, Q. and M. Blackwell (eds.). **Fungus-Insect Relationships: Perspectives in Ecology and Evolution**. Columbia University Press, New York.

Newton, A. F., Jr. 1990. Insecta: Coleoptera: Staphylinidae Adults and Larvae. [pp. 1137-1174]. *In*: Dindal, D.L. (ed.). **Soil Biology Guide**. J. Wiley & Sons, New York.

Newton, A.F., Jr. 1992. Técnicas para la elaboración de preparaciones permanentes y temporales de coleópteros pequeños. **Boletín de la Sociedad Mexicana de Entomología**, (10):11-13.

Newton, A.F., Jr. and M.K. Thayer. 1992. Current Classification and Family-Group Names in Staphyliniformia (Coleoptera). **Fieldiana, Zoology, n.s.**, (67): 92 pp.

Ochoterena, F.H. 1977. Origen y edad del Tepozteco. **Boletín del Instituto de Geología, UNAM, 8**:41-54.

Pacioni, G. 1982. **Guía de Hongos**. Grijalbo, Barcelona.

Palacios-Vargas, J.G. 1988. Consideraciones biogeográficas de los microartrópodos del Popocatépetl, México. **Folia Entomológica Mexicana**, (75):147-155.

Palacios-Vargas, J.G. y J.B. Morales-Malacara. 1983. Biocenosis de algunas Cuevas de Morelos. **Memoire de Biospéléologie, 10**:163-169.

Park, O. 1943. A Preliminary Study of the Pselaphidae (Coleoptera) of Mexico. **Bulletin of the Chicago Academy of Sciences, 7**: 171-217.

Parsons, C.T. 1943. A Revision of Nearctic Nitidulidae (Coleoptera). **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, 92:** 121-278.

Paviour-Smith, K. 1960. The Fruiting Bodies of Macrofungi as Habitats for Beetles of the Family Ciidae (Coleoptera). **Oikos, 11**: 43-71.

Pielou, D.P. and E.C. Pielou. 1967. The Detection of Different Degres of Coexistence. **Journal of Theoretical Biology, 16**: 427-437.

Pielou, D.P. and E.C. Pielou. 1968. Associaton Among Species of Infrequent Ocurrence: The Insect and Spider Fauna of *Polyporus betulinus* (Bulliard) Fries. **Journal of Theoretical Biology, 21**:202-216.

Pielou, E.C. 1975. **Ecological Diversity**. Wiley, New York.

Ponce-Ulloa, H. E. y J. E. Llorente. 1993. Distribución de Siphonaptera (Arthropoda, Insecta) en la Sierra de Atoyac de Alvárez, Guerrero, México. **Publicaciones Especiales 11 del Instituo de Biología, UNAM,** México.

Poole, R.W. 1977. **An Introduction to Quantitative Ecology**. McGraw-Hill Book Company, New York.

Ramírez-Cantú, D. 1945. Algunas plantas notables de Tepoztlán, Mor. **Anales del Instituto de Biología, 16**(2): 353-357.

Ramírez-Cantú, D. 1949. Notas generales sobre la vegetación de la Sierra de Tepoztlán. **Anales del instituto de Biología, 20**(1-2): 189-228.

Rehfous, M. 1955. Contribution a l'étude des insectes des champignons. **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 28**:1-106.

Ruíz-Lizárraga, G. 1993. Contribución al conocimiento de los Staphylinidae (Coleoptera) necrófilos de Acahuizotla, Guerrero. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, UNAM.

Russell, L.K. 1979. Beetles Associated with Slime Molds (Mycetozoa) in Oregon and California (Coleoptera: Leiodidae, Sphindidae, Lathridiidae). **Pan-Pacific Entomologist, 55**:1-9.

Rzedowski, J. 1978. **Vegetación de México.** Limusa, México.

Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. **Acta Botánica Mexicana,** (14):3-21.

Scheerpeltz, O. und K. Höofler. 1948. **Käfer und Pilze**. Verlag fur Jugend und Volk, Wien.

Selander, R.B. and P. Vaurie. 1962. A Gazetteer to Accompany the "Insecta" Volumes of the "Biologia Centrali-Americana". **American Museum Novitates**, (2099): 1-70.

Setsuda, K. 1994. Construction of the egg chamber and protection of the eggs by female *Oxyporus japonicus* Sharp (Coleoptera: Staphylinidae: Oxyporinae). **Japanese Journal of Entomology, 62** (4): 803-809.

SG-GEM. 1988. **Los Municipios de Morelos.** SG-GEM, México.

Sharp, D. 1884. **Biologia Centrali-Americana, Insecta, Coleoptera, Staphylinidae.** Vol. 1, pt. 2, pp. 313-392.

Sharp, D. 1885. **Biologia Centrali-Americana, Insecta, Coleoptera, Staphylinidae.** Vol. 1, pt. 2. pp. 393-536.

Sharp, D. 1887. **Biologia Centrali-Americana, Insecta, Coleoptera, Staphylinidae.** Vol. 1, pt. 2. pp. 673-824.

Sharp, D. 1889. **Biologia Centrali-Americana, Insecta, Coleoptera, Phalacridae, Nitidulidae.** Vol. 2, pt.1, pp. 257-304.

Sharp, D. 1891. **Biologia Centrali-Americana, Insecta, Coleoptera, Nitidulidae, Trogositidae, Synteliidae.** Vol. 2, pt. 1, pp. 337-440.

Simpson, A. 1990. Cómo usar dBase III^{plus}: Incluye avances de dBase IV. Macrobit, México.

Skelly, P.E., M.A. Goodrich, R.A. Leschen. 1991. Fungal Host Records for Erotylidae (Coleoptera: Cucujoidea) of America North of Mexico. **The Entomological News, 102**(2): 57-72.

Smetana, A. 1971. Revision of the Tribe Quediini of America north of Mexico Coleoptera: Staphylinidae). **Memoirs of the Entomological Society of Canada**, (79):1-303.

Smetana, A. 1976. Review of the Central American Species of the Subgenus *Quedionuchus* of the Genus *Quedius* (Col. Staphylinidae). **Studies on Neotropical Fauna and Environment, 11**: 223-247.

Smetana, A. 1977. Lectotype Designations and Taxonomic Remarks on Some Xantholininae Genera and Species from Central and South America (Coleoptera: Staphylinidae). **The Coleopterists Bulletin, 31**: 347-362.

Smetana, A. 1982. Revision of the Subfamily Xantholininae of America north of Mexico (Coleoptera: Staphylinidae). **Memoirs of the Entomological Society of Canada**, (120):1-389.

Smetana, A. 1995. Rove Beetles of the Subtribe Philonthina of America North of Mexico (Coleoptera: Staphylinidae): Classification, Phylogeny and Taxonomic Revision. **Memoirs on Entomology, International, 3**: 1-946.

Smith, H.M. 1940. Las provincias bióticas de México, según la distribución geográfica de las lagartijas del género *Sceloporus*. **Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (México), 2**(1):103-110.

Soberón, J. y J. Llorente. 1993. The Use of Species Accumulation Functions for the Prediction of Species Richness. **Conservation Biology, 7**(3): 480-488.

Tavares, I. 1979. The Laboulbeniales and Their Arthropod Host. [pp. 229-258]. *In*: Batra, L.R. (ed.). **Insect-Fungus Symbiosis: Nutritition, Mutualism and Commensalism.** Allanheld, Osmun, Montclair, New Jersey.

Thaxter, R. 1908. Contribution Toward a Monograph of the Laboulbeniaceae. Part II. *Mem. Amer. Acad. Arts and Sci.*, 13:217-469. (Citado en Frank, 1982).

Tikhomirova, A. L. 1973. **Morfoekologicheskiye osobennosti i filogenez stafilinid (s katalogom fauny SSSR).** Akademiya Nauk SSSR, Moscow. (Versión consultada en inglés, traducida por el Department of the Secretary of State, Translation Bureau, Canadá).

Toledo, V.M. 1988. La diversidad biológica de México. **Ciencia y Desarrollo,** 14(81): 17-30.

Vargas A., Y. 1993. **Ejercicios en dbase III plus: Manejo de algunos ejemplos útiles para el área de ecología.** Los pequeños manuales 6, Prensas de Ciencias, México.

Vidal, Z.R. 1980. **Algunas relaciones clima-cultivos en el Estado de Morelos.** Instituto de Geografía, UNAM, México.

Weiss, H.B. 1920. Coleoptera Associated with *Polyporus versicolor* L. in New Jersey. **Psyche, 27**: 137-139.

Weiss, H.B. and E. West. 1920. Fungus Insects and Their Hosts, **Proceedings of the Biological Society of Washington, 31**:236-237.

Wheeler, Q.D. 1983. Slime Mold Beetles of the Genus *Anisotoma*: Supplement 1. Description of a New Species of the *scapula* subgroup from Mexico. **The Coleopterists Bulletin,** 37(1):45-48.

Wheeler, Q.D. 1984a. Evolution of Slime Molds Feeding in Leiodid Beetles. [pp. 446-477]. *In*: Wheeler, Q. and M. Blackwell (eds.). **Fungus-Insect Relationships: Perspectives in Ecology and Evolution.** Columbia University Press, New York.

Wheeler, Q.D. 1984b. Associations of Beetles with Slime Molds: Ecological Patterns in Anisotomini (Leiodidae). **Bulletin of the Entomologieal Society of America, 30**: 14-18.

Wheeler, Q.D. 1991. Fungus-Insect Associations of Mexico: Analysis of Biological Diversity [pp.13-44]. *In:* Navarrete-Heredia, J.L. y G.A. Quiroz-Rocha (eds.). **Memorias del I Simposio Nacional sobre la Interacción Insecto-Hongo.** SME, FC, IGU, Veracruz.

Williams, R.N., D.S. Fickle, M. Kehat, D. Blumberg and M.G. Klein. 1983. Bibliography of the Genus *Carpophilus* Stephens (Coleoptera: Nitidulidae). Research Circular 278. The Ohio State University, Ohio Agricultural Research and Development Center, 1-95.

Wilson, E.O. 1988. The Current State of Biological Diversity. [pp. 1-18]. *In:* Wison, E.O. (ed.). **Biodiversity.** National Academy Press, Washington.

Woodruff, R.E. 1973. The Scarab Beetles of Florida (Coleoptera: Scarabaeidae). Part I, The Laparosticti (Subfamilies Scarabaeinae, Aphodiinae, Hybosorinae, Ochodaeinae, Geotupinae, Acanthocerini). Arthropods of Florida and Neighboring Land Areas, Vol. 8. 220 pp. Gainesville, FL: Florida Dept. Agriculture and Consumer Services.

Zaragoza C., S. y H. Pérez-Ruíz. 1979. Varianza de *Nicrophorus mexicanus* Matt. (Coleoptera: Silphidae) y su correlación ambiental en el Pedregal de San Angel, Distrito Federal, México. **Anales del Instituto de Biología UNAM 50, Ser. Zoología (1)**:459-475.

Zunino, M. y G. Halffter. 1988. Análisis taxonómico, ecológico y biogeográfico de un grupo americano de *Onthophagus* (Coleoptera: Scarabaeidae). **Museo Regionale di Scienze Naturali-Torino, Monografía IX.**

APENDICE 1

Lista de coleópteros asociados a macromicetos en México.

La información se encuentra ordenada de la siguiente manera:

FAMILIA DE COLEOPTERA
Género o especie de Coleoptera
FAMILIA DEL HUESPED
Género o especie huésped
(Referencias por familia)

Parte de esta información procede del trabajo de Wheeler (1991) pero fue complementada por el autor. Se incluyen correcciones al trabajo de Navarrete-Heredia (1989).

ANTHRIBIDAE
Euparius sp.
POLYPORACEAE
Polyporus villosus
(Navarrete-Heredia, 1990)

ARCHEOCRYPTICIDAE
HYGROPHORACEAE
Hygrophorus sp.
(Navarrete-Heredia, 1989)

CARABIDAE
Colpodes sp.
RUSSULACEAE
Russula sp.
(Navarrete-Heredia, 1989)

CIIDAE
Ceracis sp.
POLYPORACEAE
Daedalea elegans
Ceracis californica
GANODERMATACEAE
Ganoderma lobatum, G. lucidum

Ceracis cucullatus
POLYPORACEAE

Ceracis furcifer
POLYPORACEAE
Polyporus villosus
Ceracis similis
GANODERMATACEAE
Ganoderma lobatum
Cis sp.
POLYPORACEAE
Cis aff. *delicatulus*
POLYPORACEAE
Polyporus villosus
Cis aff. *versicolor*
POLYPORACEAE
Daedalea eleagans
Cis setifer
POLYPORACEAE
Cis stereophilus
STEREACEAE
Stereum sp.
Porculus grossus
POLYPORACEAE
Rigidioporus sp.
No determinado
Xylographus porcus
POLYPORACEAE
(Lawrence, 1967b, 1971, 1987; Navarrete-Heredia, 1987, 1989, 1990)

COLYDIIDAE

Neanopidium affinis
Hongos
(Dajoz, 1975)

ENDOMYCHIDAE

Epopterus sp.
RUSSULACEAE
Lactarius deliciosus, Russula sp.
(Navarrete-Heredia, 1989)

EROTYLIDAE

Erotylus apiatus
Hongos
Erotylus lesueuri
Hongos

Triplax aff. *flavicollis*
RUSSULACEAE
Russula sp.
Pselaphacus spp.
POLYPORACEAE
Polyporus villosus
(Chevrolat, 1835; Navarrete-Heredia, 1989, 1990)

HYDROPHILIDAE
Cercyon sp.
BOLETACEAE
CORTINARIACEAE
Cortinarius sp.
TRICHOLOMATACEAE
Tricholoma calligatum
(Navarrete-Heredia, 1989)

LATHRIDIIDAE
Metophthalmus trux
GANODERMATACEAE
Ganoderma zonatum
(Andrews, 1976)

LEIODIDAE
Anisotoma sp.
GANODERMATACEAE
Ganoderma applanatum
Anisotoma paniculata
Myxomycetes
(Navarrete-Heredia, 1989; Wheeler, 1983)

MYCETOPHAGIDAE
Mycetophagus aff. *pluriguttatus*
BOLETACEAE
HYGROPHORACEAE
Hygrophorus sp.
(Navarrete-Heredia, 1989)

NITIDULIDAE
Pallodes spp.
AMANITACEAE
Amanita spp., *A. caesarea, A. pantherina, A. verna*
BOLETACEAE
Boletus sp. *B.* aff. *edulis, Leccinum* sp., *Phylloporus* sp., *Tylopilus* sp.

CORTINARIACEAE
Cortinarius spp., *Inocybe* sp.
ENTOLOMATACEAE
Entoloma sp.
HYGROPHORACEAE
Hygrophorus sp.
POLYPORACEAE
Polyporus perennis, No determinado
RUSSULACEAE
Russula spp.
TRICHOLOMATACEAE
Armillariella mellea, *Collybia* sp., *Leucopaxillus* sp., *Oudemansiella platyphyla*, *Tricholoma* spp., *T. calligatum*, *T. ustaloides*

Pocadius aff. *fulvipennis*
LYCOPERDACEAE
Lycoperdon sp.

Stelidota sp.
AMANITACEAE
Amanita pantherina
RUSSULACEAE
Russula sp.
TRICHOLOMATACEAE
Marasmius sp.

(Navarrete-Heredia, 1989)

PSELAPHIDAE

Buris brevicollis
Hongos

Buris brunneus
Hongos

(Park, 1943)

PTILIIDAE

Cylindrosella dampfi
POLYPORACEAE
Fomes sp.

Mycophagus robustus
POLYPORACEAE
Polyporus sp.

(Barber, 1924)

SCARABAEIDAE

Aphodius sp.
Agaricales en descomposición

Ceratotrupes bolivari
Agaricales en descomposición

Copris klugie sierrensis
Agaricales en descomposición
Oniticellus rhinocerulus
Agaricales en descomposición, hongos
Onthophagus sp.
Agaricales en descomposición
Onthophagus belorhinus
Hongos
Onthophagus fuscus canescens
Hongos
Onthophagus fuscus mycetorum
Hongos
Onthophagus mariozuninoi
Agarical
AMANITACEAE
Amanita sp.
BOLETACEAE
Boletus sp., *B. edulis*
RUSSULACEAE
Lactarius indigo, Russula sp.
TRICHOLOMATACEAE
Tricholoma sp.
Onthophagus pseudofuscus
Hongos
Onthophagus undulans undulans
Agaricales
Onthophagus villanuevai
TRICHOLOMATACEAE
Pleurotus sp.
Phanaeus daphnis
Hymenomycetes en descomposición
Phanaeus halffterorum (= *P. endymion* en Hinton, 1935)
Hymenomycetes en descomposición, hongos
(Anduaga y Halffter, 1991; Delgado y Deloya, 1990; Delgado *et al.*, 1993; Edmonds, 1979; Hinton, 1935; Morón, 1984, 1987; Zunino y Halffter, 1988)

STAPHYLINIDAE

Agaricomorpha sp.
Hongos
GANODERMATACEAE
Ganoderma sp.
Cyparium aff. *terminale*
AMANITACEAE
Amanita pantherina
BOLETACEAE
Boletus aff. *edulis*
CORTINARIACEAE
Cortinarius sp.
TRICHOLOMATACEAE
Armillariella mellea, *Tricholoma* sp.

Gyrophaena cordobensis
Hongos
Gyrophaena memorabilis
Hongos
Gyrophaena punctatissima
POLYPORACEAE
Fomes pinicola
Gyrophaena spp.
Agaricales
AMANITACEAE
Amanita sp.., *Amanita caesarea, Amanita verna*
BOLETACEAE
Boletus spp., *Tylopilus* spp.

CORTINARIACEAE
Cortinarius spp., *Inocybe* sp.
ENTOMOLATACEAE
Entoloma sp.
GANODERMATACEAE
Ganoderma applanatum
POLYPORACEAE
Polyporus sp., Polyporaceo no determinado, *Polyporus leucomelas*
RUSSULACEAE
Russula spp., *Lactarius* spp., *L. indigo*
TRICHOLOMATACEAE
Armillariella mellea, Lyophyllum sp., *Marasmius* sp., *Oudemansiella platyphyla, Pleurotus ostreatus, Tricholoma calligatum, T. ustaloides, Tricholoma* spp.
Lordithon consors
TRICHOLOMATACEAE
Armillariella mellea
Megarthrus altivagans
Hongos
Oxyporus balli
AMANITACEAE
Amanita caesarea, A. rubescens
CORTINARIACEAE
Cortinarius sp.
Oxyporus guerreroanus
AMANITACEAE
Amanita rubescens
TRICHOLOMATACEAE
Armillariella mellea
Oxyporus lawrencei
BOLETACEAE
Boletus sp., *Leccinum* sp.
TRICHOLOMATACEAE
Tricholoma sp.
Oxyporus mexicanus
AMANITACEAE
Amanita caesarea

BOLETACEAE
Leccinum sp.
CORTINARIACEAE
Cortinarius sp.
TRICHOLOMATACEAE
Armillariella mellea, Laccaria sp., *Lyophyllum decastes*

Philonthus apiciventris
AGARICACEAE
Macrolepiota procera IIIA
AMANITACEAE
Amanita caesarea IIIA, *A. caesarea* IV, *A. rubescens* IIIB
BOLETACEAE
Boletus edulis IIIA, *B. edulis* IV
HYDNACEAE
Hydnaceo IV
POLYPORACEAE
Hydnopolyporus palmatus IIIA, Polyporaceo II
RUSSULACEAE
Lactarius indigo IV, *Russula* sp., *Russula* spp. IIIA, *Russula* spp. IIIB, *Russula* spp. IV,
TRICHOLOMATACEAE
Pleurotus sp. II, *Pleurotus* sp. IIIA, *Tricholoma* sp. II
AGARICALES NO DETERMINADOS
Agarical IIIB, Agarical IV, Trampa de hongos

Philonthus oxyporinus
AMANITACEAE
Amanita caesarea IV, *A. rubescens* IIIB, *Amanita* sp. II, *Amanita* sp. IIIA, *Amanita* sp. IIIB
BOLETACEAE
Boletus edulis II, *B. edulis* IIIA, *B. edulis* IV, *B. frostii* IIIB, *B. frostii* IV, *Boletus* IV, Boletaceo IIIB, Boletaceo IV
CANTHARELLACEAE
Cantharellus cibarus IIIA
CLAVARIACEAE
Ramaria II
CORTINARIACEAE
Cortinarius II, *Cortinarius* IIIB, *Cortinarius* IV
HYDNACEAE
Hydnaceo IV
POLYPORACEAE
Hydnopolyporus palmatus IIIB, Polyporaceo IV, Polyporaceo IIIA
RUSSULACEAE
Lactarius deliciosus II, *L. indigo* IIIB, *Lactarius* II, *Lactarius* IIIA, *Russula* sp., *Russula* II, *Russula* IIIA, *Russula* IIIB, *Russula* IV, *Russula* blanca II, *Russula* roja IIIA, *Russula* roja IV
TRICHOLOMATECEAE
Collybia II, *Collybia* IIIB, *Lyophyllum decastes* II, *Pleurotus* IIIA, *Tricholoma* IIIB, Tricholomataceo IV
AGARICALES NO DETERMINADOS
Agarical, Agarical IV, Trampa de hongos, Hongo II-III, Hongo IV

Pseudopsis constricta
POLYPORACEAE

Quedius coatl
Hongos de repisa
Scaphisoma sp.
TRICHOLOMATACEAE
Tricholoma sp.
Spedophilus sp.
CLAVARIACEAE
?Clavaria sp.
Sepedophilus coronadensis
AMANITACEAE
Amanita rubescens
BOLETACEAE
Tylopilus sp.
CORTINARIACEAE
Cortinarius sp.
GANODERMATACEAE
Ganoderma applanatum
Tachinus inornatus
Hongos
Tachinus mexicanus
Hongos
Tachinus minor
Hongos
CLAVARIACEAE
Clavaria sp.
Toxidium sp.
TRICHOLOMATACEAE
Pleurotus ostreatus

(Ashe, 1986; Bernhauer, 1929; Campbell, 1976; Hermah, 1975; Navarrete-Heredia, 1989, 1992, 1993a, 1995; Navarrete-Heredia y Novelo-Gutiérrez, 1990; Navarrete-Heredia y Márquez-Luna, 1995; Newton, 1984; Smetana, 1976)

TENEBRIONIDAE

Platydema excavatum
POLYPORACEAE
Platydema rotundatum
POLYPORACEAE
Platydema silphoides
POLYPORACEAE
Platydema sobrinum "complejo"
POLYPORACEAE
Watticus cucullatus
Hongos

(Doyen, 1988a, 1988b)

APENDICE 2

Coleópteros micetocolos y sus huéspedes en San José de los Laureles, Morelos, México.

En la lista que se presenta a continuación, la información se encuentra ordenada de la siguiente manera:

FAMILIA DE COLEOPTERA

especie de coleoptera

FAMILIA DE HONGOS número total de machos y hembras por familia/número de veces colectado por familia, y:

Taxa hospedero A, B/C (D), donde:

A = estado de madurez del esporóforo, B = número de adultos colectados, C = número de veces colectado, D = meses de colecta (1 = enero,...12 = diciembre).

FAMILIA STAPHYLINIDAE

Acalophaena sp.
- BOLETACEAE 1/1
  - *Boletus edulis* IV, 1/1(6)

Achenomorphus sp.
- BOLETACEAE 1/1
  - *Boletus frostii* II, 1/1(9)

Anotylus sp.
- BOLETACEAE 2/2
  - *Boletus frostii* IV, 1/1(10)
  - Boletaceo IV, 1/1(8)
- CORTINARIACEAE 4/1
  - *Cortinarius*, 4/1(6)
- RUSSULACEAE 58/9
  - *Russula* II, 4/1(9)
  - *Russula* IIIA, 32/3(8)
  - *Russula* IIIB, 12/3(9)
  - *Russula* IV, 10/2(10)
- TRICHOLOMATACEAE 51/4
  - *Collybia dryophila* II, 1/1(9)
  - *Tricholoma* IIIB, 32/2(9)
  - *Trichnloma* IV, 18/1(9)
- AGARICALES NO DETERMINADOS 16/5
  - Agarical IIIA, 5/1(8)
  - Agarical IIIB, 3/1(8)
  - Agarical IV, 8/3(8,10)

Anotylus aff. *vilis*
- AGARICALES NO DETERMINADOS 1/1
  - Agarical, 1/1(7)

Belonuchus rufipennis
- RUSSULACEAE 1♀/1
  - *Russula* IV, 1♀/1(10)
- AGARICALES NO DETERMINADOS 1♂2♀/2
  - Agarical IIIB, 1♀/1(8)
  - Agarical IV, 1♂1♀/1(6)

Chroaptomus aff. *flagrans*, 585(62)
AMANITACEAE 6/2
Amanita II, 6/2(8,10)
BOLETACEAE 28/3
Boletus edulis IV, 3/1(9)
Boletaceo IIIB, 24/1(9)
Boletaceo IV, 1/1(9)
CANTHARELLACEAE 1/1
Cantharellus cibarius IIIB, 1/1(9)
POLYPORACEAE 15/2
Albatrellus cristatus II, 7/1(8)
Hydnopolyporus palmatus, 8/1(10)
RUSSULACEAE 6/4
Lactarius deliciosus IIIB, 2/1(9)
Russula IIIA, 1/1(9)
Russula IIIB, 1/1(9)
Russula IV, 2/1(10)
AGARICALES NO DETERMINADOS 6/3
Agarical IV, 6/3(8,9)

Coproporus hepaticus
HYGROPHORACEAE 1♀/1
Hygrophorus II, 1♀/1(7)
POLYPORACEAE 1♂1♀/2
Hydnopolyporus palmatus, 1♀/1(10)
H. palmatus II, 1♂/1(7)
RUSSULACEAE 1♂/1
Russula IV, 1♂/1(8)
AGARICALES NO DETERMINADOS 2♂2♀/3
Agarical IV, 2♂2♀/3(8,10)

Cyparium aff. *terminale*, 245(237)
AMANITACEAE 36/10
Amanita II, 3/2(9,10)
Amanita IIIB, 2/2(7,9)
A. caesarea II, 10/1(7)
A. caesarea IIIB, 1/1(7)
A. pantherina II, 5/1(9)
A. rubescens II, 14/2(7,10)
A. rubescens IIIA, 1/1(10)
BOLETACEAE 37/11
Boletaceo IIIA, 4/1(10)
Boletus II, 1/1(6)
Boletus IIIA, 2/1(9)
Boletus IIIB, 4/1(7)
Boletus IV, 1/1(10)
Boletus edulis IIIB, 1/1(10)
Boletus frostii IIIB, 7/2(9)
Boletus frostii IV, 16/2(10)
Strobylamyces floccopus, 1/1(8)
CLAVARIACEAE 30/4
Ramaria II, 30/4(8,10)

COPRINACEAE 2/1
Psathyrella II, 2/1(7)
CORTINARIACEAE 8/5
Cortinarius II, 6/3(6,10)
Cortinarius IIIA, 2/2(8,10)
CREPIDOTACEAE 1/1
Crepidotus, 1/1(6)

HELVELLACEAE 3/2
Helvella II, 2/1(7)
Helvella IIIA, 1/1(8)
HYDNACEAE 1/1
Hydnaceo I, 1/1(10)
POLYPORACEAE 1/1
Hexagonia III, 1/1(9)

RUSSULACEAE 18/14
Russula II, 4/4(7,9)
Russula IIIA, 7/6(7)
Russula IIIB, 1/1(7)
Russula IV, 1/1(7)
Russula aff. *hemetica* IIIA, 2/1(7)
Russula aff. *hemetica* IV, 3/1(7)
TRICHOLOMATACEAE 93/25
Collybia dryophila II, 2/1(6)
Collybia II, 19/9(6,8,9,10)
Collybia IIIA, 6/3(7,9)
Collybia IIIB, 1/1(9)
Lyophyllum decastes II, 1/1(6)
L. decastes IIIA, 12/1(10)
Marasmius IIIA, 3/1(10)
Marasmius IIIB, 1/1(9)
Pleurotus II, 2/1(6)
P. djamur II, 3/1(7)
Tricholoma II, 26/2(6,7)
Tricholoma IIIA, 16/2(7,10)
Tricholomataceo IIIB, 1/1(9)
AGARICALES NO DETERMINADOS 7/6
Agarical II, 3/3(7,8,9)
Agarical IIIA, 2/2(10)
Agarical IV, 2/1(7)

Eleusis bicolor
TRICHOLOMATACEAE 1/1
Pleurotus djamur II, 1/1(9)

Ischnosoma ashei
POLYPORACEAE 2♂/1
Hydnopolyporus palmatus II, 2♂/1(7)
RUSSULACEAE 1♂/1
Russula II, 1♂/1(9)
AGARICALES NO DETERMINADOS 1♂/1
Agarical IIIA, 1♂/1(8)

Lordithon consors
AMANITACEAE 7/4
Amanita IIIA, 2/1(10)
Amanita IV, 1/1(9)
A. muscaria IIIA, 3/1(9)
A. rubescens, 1/1(6)
BOLETACEAE 21/10
Boletus, 2/1(7)
Boletus IV, 5/2(10)
B. aff. *crisenteron* IIIA, 2/1(7)
B. edulis IIIA, 8/3(8,9)
B. frostii IIIB, 3/2(9)
B. frostii IV, 1/1(10)
POLYPORACEAE 1/1
Hydnopolyporus palmatus, 1/1(10)

RUSSULACEAE 17/12
Russula, 1/1(6)
Russula II, 8/6(7,9)
Russula IIIA, 4/2(7)
Russula IIIB, 3/2(9)
R. aff. *brevipes* II, 1/1(10)
TRICHOLOMATACEAE 6/4
Collybia II, 1/1(9)
Lyophyllum decastes II, 2/1(6)
Tricholoma II, 2/1(7)
Tricholoma IIIA, 1/1(9)

AGARICALES NO DETERMINADOS 4/4
Agarical II, 1/1(7)
Agarical IIIB, 1/1(6)
Agarical IV, 2/2(7)

Lordithon howdeni
AMANITACEAE 7/4
Amanita caesarea IIIA, 2/1(7)
A. gemmata II, 1/1(9)
A. muscaria IIIA, 2/1(9)
A. rubescens, 2/1(6)
BOLETACEAE 1/1
Leccinum IIIB, 1/1(9)
RUSSULACEAE 5/4
Russula II, 2/1(9)
Russula IIIA, 1/1(7)
Russula IIIB, 2/2(7,9)

Lordithon antennatus
BOLETACEAE 1/1
Boletus frostii IIIB, 1/1(9)
CORTINARIACEAE 4/1
Cortinarius II, 4/1(10)
TREMELLACEAE 1/1
Tremellodendron pallidum II, 1/1(8)
TRICHOLOMATACEAE 2/2
Collybia II, 1/1(9)
Collybia IIIA, 1/1(9)

Lordithon aff. *newtoni*
POLYPORACEAE 1♂1♀/1
Hydnopolyporus palmatus II, 1♂1♀/1(9)

Megalopinus sp.
Tronco con micelio, 1/1(7)

Megarthrus sp.
RUSSULACEAE 1♂/1
Russula IIIB, 1♂/1(8)

Neomedon sp.
POLYPORAEAE 2/1
Hydnopolyporus palmatus II, 2/1(9)

Oxyporus mexicanus
AMANITACEAE 7/2
Amanita caesarea, 7/2(6)
TRICHOLOMATACEAE 9♂3♀/1
Lyophyllum decastes II, 9♂ 3♀/1(6)

Oxyporus balli

AMANITACEAE (2♂, 2♀)/3

Amanita caesarea, 1♀/1(6)

A. rubescens II, 1♂ 1♀/1(8)

A. rubescens IIIB, 1♂/1(8)

Oxytelus laqueatus

AGARICALES NO DETERMINADOS 5/1

Agarical II, 5/1(9)

Paederomimus aff. *angularis*

HYDNACEAE 1♀1/2

Hydnaceo IV, 1♀/1(9)

Hydnellum scrobiculatum IV, 1/1(9)

AGARICALES NO DETERMINADOS (1♀)/1

Agarical IV, 1♀/1(9)

Philonthus apiciventris

AGARICACEAE (1♂)/1

Macrolepiota procera IIIA, 1♂/1(6)

AMANITACEAE (3♂ 10♀)/3

Amanita caesarea IIIA, 2♂ 3♀/1(7)

A. caesarea IV, 1♂ 6♀/1(7)

A. rubescens IIIB, 1♀/1(9)

BOLETACEAE (15♂ 9♀)/4

Boletus edulis IIIA, 2♂ 2♀/3(8,9)

B. edulis IV, 13♂ 7♀/1(6)

HYDNACEAE (1♀)/1

Hydnaceo IV, 1♀/1(9)

POLYPORACEAE (1♂ 1♀)/2

Hydnopolyporus palmatus IIIA, 1♀/1(10)

Polyporaceo II, 1♂/1(9)

RUSSULACEAE (23♂ 26♀)/18

Lactarius indigo IV, 1♂/1(10)

Russula sp. 1♀/1(6)

Russula spp. IIIA, 3♂ 2♀/4(7,8,9)

Russula spp. IIIB, 10♂ 10♀/5(6,7,8,9)

Russula spp. IV, 9♂ 13♀/7(7,9,10)

TRICHOLOMATACEAE (3♂)/3

Pleurotus sp. II, 1♂/1(6)

Pleurotus sp. IIIA, 1♂/1(8)

Tricholoma sp. II, 1♂/1(7)

AGARICALES NO DETERMINADOS (9♂ 7♀)/9

Agarical IIIB, 1♂ 1♀/1(8)

Agarical IV, 8♂ 5♀/8(6,7,9,10)

Trampa de "hongos" IV, 1♂/1(7)

Philonthus basiventris

BOLETACEAE 2/2

Boletus edulis IV, 1/1(6)

Boletaceo IIIB, 1/1(6)

RUSSULACEAE 3/2

Russula IIIB, 2/1(7)

Russula IV, 1/1(8)

Philonthus oxyporinus

AMANITACEAE (16♂ 16♀)/6

Amanita caesarea IV, 13♂ 13♀/1(7)

A. rubescens IIIB, 1♂/1(9)

Amanita sp. II, 1♂/1(10)

Amanita sp. IIIA, 1♂/1(7)

Amanita sp. IIIB, 3♀/2(7,9)

BOLETACEAE (33♂ 29♀)/21
Boletus edulis II, 1♂ 1♀/1(6)
B. edulis IIIA, 1♀/1(8)
B. edulis IV, 13♂ 16♀/3(6,9,10)
B. frostii IIIB, 2♂/2(9,10)
B. frostii IV, 2♂ 2♀/4(7,9,10)
Boletus IV, 8♂ 1♀/2(7,9)
Boletaceo IIIB, 1♀/1(9)
Boletaceo IV, 7♂ 7♀/8(7,9,10)
CANTHARELLACEAE (1♂)/1
Cantharellus cibarius IIIA, 1♂/1(9)
CLAVARIACEAE (1♀)/1
Ramaria II, 1♀/1(10)
CORTINARIACEAE (3♂ 5♀)/3
Cortinarius II, 2♂ 1♀/1(10)
Cortinarius IIIB, 2♀/1(7)
Cortinarius IV, 1♂ 2♀/1(7)
HYDNACEAE (1♂)/1
Hydnaceo IV, 1♂/1(9)
POLYPORACEAE 4♂ 5♀/4
Hydnopolyporus palmatus IIIB, 1♂ 2♀/2(9,10)
Polyporaceo IV, 2♂ 3♀/1(10)
Polyporaceo IIIA, 1♂/1(9)
RUSSULACEAE (46♂ 45♀)/45
Lactarius deliciosus II, 1♀/1(7)
L. indigo IIIB, 1♀/1(9)
Lactarius II, 1♂ 2♀/1(6)
Lactarius IIIA, 2♂ 1♀/2(9)
Russula, 1♂ 2♀/3(6)
Russula II, 4♂ 1♀/4(9,11)
Russula IIIA, 6♂ 3♀/7(7,8,9)
Russula IIIB, 13♂ 13♀/8(6,7,8,9)
Russula IV, 11♂ 13♀/13(7,9,10)
Russula blanca II, 2♀/1(7)
Russula roja IIIA, 6♂ 4♀/3(7)
Russula roja IV, 2♂ 2♀/1(7)
TRICHOLOMATECEAE (9♂ 8♀)/6
Collybia II, 1♂/1(9)
Collybia IIIB, 1♀/1(9)
Lyophyllum decastes II, 6♂ 6♀/1(10)
Pleurotus IIIA, 1♂ 0♀/1(8)
Tricholoma IIIB, 0♂ 1♀/1(9)
Tricholomataceo IV, 1♂ 0♀/1(9)
AGARICALES NO DETERMINADOS (15♂ 11♀)/14
Agarical, 1♀/1(10)
Agarical IV, 3♂ 3♀/5(7,8,9,10)
Tranya de hongos, 5♂ 4♀/1(7)
Hongo II-III, 1♂ 1♀/1(7)
Hongo IV, 6♂ 2♀/6(7,9,10)

Philonthus sp. 1
BOLETACEAE (1♂1♀)/1
Boletus edulis IV, 1♂1♀/1(10)

Philonthus sp. 2
BOLETACEAE (1)/1
Boletus edulis IV, 1/1(10)
POLYPORACEAE (1)/1
Hydnopolyporus palmatus, 1/1(10)
RUSSULACEAE (1)/1
Russula IV, 1/1(10)

TRICHOLOMATACEAE (1)/1
Collybia IIIB, 1/1(10)

Philonthus testaceipennis
BOLETACEAE 1♂/1
Boletus edulis IV, 1♂/1(6)

Philonthus trochanterinus
HYDNACEAE 1♀/1
Hydnaceo IV, 1♀/1(9)
RUSSULACEAE 1♂/1
Russula IV, 1♂/1(7)

Philothalpus paederiformis
RUSSULACEAE 1♂/1
Russula II, 1♂/1(8)

Philothalpus subtilis
TRICHOLOMATACEAE 1♂/1
Collybia, 1♂/1(7)

Platydracus sp. nov.
BOLETACEAE 1♂/1
Boletaceo IV, 1♂/1(7)

Platydracus sp. nov. # 31
RUSSULACEAE 1♂/1
Russula IIIB, 1♂/1(7)

Proteinus sp.
AMANITACEAE 1/1
A. caesarea IV, 1/1(7)
BOLETACEAE 4/3
Boletus IV, 1/1(7)
Boletus edulis 1/1(10)
B. edulis IV, 2/1(6)
RUSSULACEAE 3/2
Russula IIIA, 1/1(7)
Russula IIIB, 2/1(8)
TRICHOLOMATACEAE 4/3
Collybia IIIB, 1/1(10)
Tricholoma IIIB, 3/2(9)

Pseudopsis sp.
POLYPORACEAE 62/3
Hydnopolyporus palmatus, 28/1(10)
H. palmatus IIIA, 5/1(10)
H. palmatus IIIB, 29/1(10)
RUSSULACEAE 1/1
Russula IV, 1/1(10)
TRICHOLOMATACEAE 1/1
Collybia IIIB, 1/1(10)

AGARICALES NO DETERMINADOS 1/1
Agarical IV, 1/1(10)

Quedius aff. *anthracinus*
CORTICIACEAE 1♀/1
Phanerochaete chryzorhiza II, 1♀/1(9)
POLYPORACEAE 1♀/1
Hydnopolyporus palmatus, 1♀/1(10)

TRICHOLOMATACEAE 2♂2♀/3
Collybia II, 2♂1♀/2(8,9)
C. dryophila II, 1♀/1(9)

AGARICALES NO DETERMINADOS 1♀/1
Agarical IIIA, 1♀/1(8)

Scaphidium atrum
CORTICIACEAE 2♂3♀/2
Phanerochaete chryzorhiza II, 2♂3♀/2(6,7)
POLYPORACEAE 3♀/3
Hydnopolyporus palmatus II, 2♀/2(7,9)
H. palmatus IIIB, 1♀/1(9)

Scaphidium sp.
CORTICIACEAE 1♂/1
Phanerochaete chryzorhiza II, 1♂/1(6)
POLYPORACEAE 1♂/1
Hydnopolyporus palmatus II, 1♂/1(9)
TRICHOLOMATACEAE 1♀/1
Collybia II, 1♀/1(9)

Scaphisoma aff. *balteatum*
AMANITACEAE 1/1
Amanita caesarea IV, 1/1(7)
BOLETACEAE 1/1
Boletus edulis, 1/1(6)
CORTICIACEAE 1/1
Corticiaceo II, 1/1(7)
POLYPORACEAE 148/3
Hydnopolyporus palmatus II, 143/1(9)
Hydnopolyporus palmatus IIIB, 4/1(10)
Poliporaceo, 1/1(10)
RUSSULACEAE 4/1
Russula IIIA, 4/1(7)
STROPHARIACEAE 1/1
Naematoloma fasciculare? IIIA, 1/1(7)

Sepedophilus sp.
AMANITACEAE 4/4
Amanita II, 2/2(7)
A. caesarea II, 1/1(7)
A. rubescens II, 1/1(10)
CLAVARIACEAE 26/3
Pterula II, 25/2(9,10)
Ramaria II, 1/1(10)
COPRINACEAE 1/1
Psathyrella II, 1/1(7)
CORTINARIACEAE 1/1
Cortinarius II, 1/1(10)
LYCOPERDACEAE 1/1
Lycoperdon II, 1/1(6)
POLYPORACEAE 10/6
Hydnopolyporus palmatus, 2/1(10)
H. palmatus II, 3/2(7,9)
H. palmatus IIIB, 2/2(9,10)
Poliporaceo IV, 3/1(6)
RUSSULACEAE 10/6
Russula II, 2/2(7)
Russula IIIA, 6/2(7)
Russula IIIB, 1/1(9)
Russula IV, 1/1(7)

TRICHOLOMATACEAE 12/8
Collybia II, 1/1(9)
Lyophyllum decastes II, 5/1(6)
L. decastes IIIA, 1/1(10)
Tricholoma II, 4/4(6,7,8,9)
Tricholoma IIIA, 1/1(9)
AGARICALES NO DETERMINADOS 7/3
Agarical II, 1/1(8)
Agarical IIIB, 1/1(6)
Agarical IV, 5/1(7)

Somoleptus sp.
RUSSULACEAE 1/1
Russula II, 1/1(7)

Stenus sp.
BOLETACEAE 1/1
Boletaceo IV, 1/1(10)

Styngetus sp. nov.
BOLETACEAE 2♂/2
Boletus edulis IV, 1♂/1(6)
Boletus frostii IV, 1♂/1(9)
RUSSULACEAE 2♂1♀/3
Russula IIIB, 1♂/1(7)
Russula IV, 1♂1♀/2(10)

POLYPORACEAE 1♂1♀/1
Hydnopolyporus palmatus, 1♂1♀/1(10)
AGARICALES NO DETERMINADOS 1♂2♀/3
Agarical IV, 1♂2♀/3(7,9,10)

Tachinus minor
AGARICALES NO DETERMINADOS 1♂/1
Agarical IV, 1♂/1(8)

Thinocharis sp.
CLAVARIACEAE 1/1
Ramaria II, 1/1(10)
RUSSULACEAE 1/1
Lactarius indigo IV, 1/1(9)
TREMELLACEAE 1/1
Tremellodendron? II, 1/1 (9)

Toxidium punctatum
AMANITACEAE 3/3
Amanita IIIA, 1/1(10)
A. caesarea II, 1/1(7)
A. caesarea IV, 1/1(7)
BOLETACEAE 8/3
Boletaceo, 1/1(6)
Boletaceo IIIA, 4/1(10)
Boletus frostii IIIB, 3/1(9)
CLAVARIACEAE 11/2
Ramaria II, 8/1(10)
Ramaria IIIB, 3/1(10)
CREPIDOTACEAE 2/1
Crepidotus, 2/1(6)
HELVELLACEAE 1/1
Helvella II, 1/1(7)
HYDNACEAE 3/2
Hydnaceo IIIA, 2/1(10)
Hydnaceo IIIB, 1/1(9)

POLYPORACEAE 23/4
Hydnopolyporus palmatus, 6/1(10)
H. palmatus IIIA, 1/1(10)
Polyporus scheweinitzii II, 15/1(7)
Poliporaceo, 1/1(6)
RUSSULACEAE 5/4
Russula, 3/2(6)
Russula II, 1/1(10)
Russula IIIB, 1/1(9)
TRICHOLOMATACEAE 8/6
Collybia, 2/1(9)
Collybia II, 1/1(9)
C. dryophila, 1/1(6)
C. dryophila II, 2/1(9)
C. dryophila IIIA, 2/2(7,9)
AGARICALES NO DETERMINADOS 2/1
Agarical II, 2/1(8)

Tyreocephalus puncticeps
CORTICIACEAE 1/1
Phanerochaete chrysorhiza, 1/1(9)
POLYPORACEAE 1/1
Albatrellus cristatus II, 1/1(8)
RUSSULACEAE 2/2
Lactarius indigo IV, 1/1(9)
Russula IIIA, 1/1(7)
TRICHOLOMATACEAE 1/1
Lyophyllum decastes II, 1/1(6)

Xenopygus analis
BOLETACEAE 1♂1♀/1
Boletus edulis IV, 1♂1♀/1(6)

FAMILIA HISTERIDAE
Hister impressifrons
BOLETACEAE (2)/2
Boletus edulis IV, 2/2(6,10)
CORTICIACEAE (1)/1
Phanerochaete chrysorhiza II, 1/1(9)
RUSSULACEAE (1)/1
Russula IIIB, 1/1(9)
STROPHARIACEAE (1)/1
Naematoloma fasciculare IIIA, 1/1(7)

Hister aff. *crinitus*
CORTICIACEAE 2/1
Phanerochaete chrysorhiza II, 2/1(9)
RUSSULACEAE 1/1
Russula IV, 1/1(10)
AGARICAL NO DETERMINADO 1/1
Agarical IV, 1/1(8)

Hister sp. 1
AMANITACEAE 1/1
Amanita rubescens, 1/1(6)
AGARICAL NO DETERMINADO 4/1
Agarical IV, 4/1(6)

FAMILIA SCARABAEIDAE
Onthophagus igualensis
RUSSULACEAE (1♂1♀)/1
Russula IV, 1♂ 1♀/1(8)

AGARICAL NO DETERMINADO (1♂1♀)/1
Agarical IIIB, 1♂1♀/1(8)

Onthophagus incensus
RUSSULACEAE (1♂)/1
Russula IIIB, 1♂/1(10)

Onthophagus lecontei
TRICHOLOMATACEAE 1♀/1
Collybia II, 1♀/1(9)

Onthophagus mariozuminoi
AMANITACEAE 1♂4♀/3
Amanita IIIA, 1♂ 3♀/2(9)
Amanita rubescens IIIB, 1♀/1(9)
BOLETACEAE 2♂11♀/3
Boletus edulis IIIA, 4♀/1(9)
B. edulis IV, 1♂ 7♀/1(6)
B. frostii IV, 1♂/1(9)
CORTINARIACEAE 1♂/1
Cortinarius IV, 1♂/1(7)
POLYPORACEAE 2♀/2
Hydnopolyporus palmatus, 1♀/1(9)
H. palmatus IIIA, 1♀/1(9)
RUSSULACEAE 15♂25♀/10
Lactarius deliciosus IIIB, 1♂/1(9)
L. indigo IIIA, 1♀/1(9)
L. indigo IV, 1♀/1(9)
Russula IIIA, 1♀/1(7)
Russula IIIB, 1♀/1(8)
Russula IV, 14♂ 21♀/5(7,8,9)

TRICHOLOMATACEAE 3♀/3
Collybia dryophila, 1♀/1(9)
Tricholoma IV, 1♀/1(9)
Tricholomataceae no determinado IV, 1♀/1(9)
AGARICAL NO DETERMINADO 2♀/2
Agarical IV, 2♀/2(9)

Onthophagus sp. nov.
AMANITACEAE 2♀/1
Amanita rubescens IIIB, 2♀/1(9)
BOLETACEAE 1♂/1
Boletus edulis IV, 1♂/1(6)
CORTINARIACEAE 1♀/1
Cortinarius IIIB, 1♀/1(7)
RUSSULACEAE 2♂4♀/5
Russula IIIA, 1♀/1(7)
Russula IIIB,,1♂/1(8)
Russula IV, 1♂ 3♀/3(7,8,9)

Oniticellus rhinocerulus
AMANITACEAE 4♂1♀/4
Amanita IIIB, 1♂/1 (7)
Amanita caesarea IV, 1♂ 1♀/1 (7)
Amanita rubescens IIIB, 1♂/1(7)
Amanita rubescens IV, 1♂/1(7)
BOLETACEAE 4♂10♀/4
Boletus edulis IIIB, 7♀/1(6)
Boletus edulis IV, 4♂ 2♀/2(6,9)
Boletaceae IV, 1♀/1(9)
HYDNACEAE 5♂3♀/1

Hydnellum aff. *scrobiculatum* IV, 5♂ 3♀/1(9)
RUSSULACEAE 15♂15♀/15
Lactarius IIIA, 1♂/1(9)
Lactarius deliciosus II, 1♂/1(7)
Russula IIIA, 3♂ 3♀/2(7,9)
Russula IIIB, 3♂ 2♀/2(7,8)
Russula IV, 5♂ 4♀/7(7,8)
Russula brevipes IIIA, 1♂/1(8)
Russula aff. *hemetica* IV, 1♂ 6♀/1(7)
AGARICALES NO DETERMINADOS 10♂16♀/8
Agarical IIIB, 4♂7♀/3(8)
Agarical IV, 6♂9♀/5(7,8,9,10)

FAMILIA ENDOMYCHIDAE

Epipocus binotatus
BOLETACEAE 2♂/2
Boletaceo IV, 1♂/1(7)
Boletus edulis IV, 1♂/1(10)

Epopterus sp.
RUSSULACEAE 2/2
Russula IIIB, 1/1( )
Russula IV, 1/1 ( )

FAMILIA NITIDULIDAE

Carpophilus sp., 1(1)
RUSSULACEAE 1/1
Russula, 1/1(8)

Pallodes aff. *pallidus*, 56(56)
AMANITACEAE 4/4
Amanita II, 1/1(9)
A. caesarea II, 1/1(7)
A. rubescens 2/2(9,10)
BOLETACEAE 6/4
Boletaceo IV, 1/1(10)
Boletus IV, 3/1(7)
B. edulis II, 1/1(9)
Suillus II, 1/1(8)
CORTINARIACEAE 3/1
Cortinarius IIIA, 3/1(10)
RUSSULACEAE 29/11
Lactarius IIIA, 4/1(9)
Russula, 4/2(6)
Russula II, 1/1(10)
Russula IIIA, 3/2(7,9)
Russula IIIB, 7/3(9)
Russula IV, 2/1(7)
R. aff. *brevipes* IIIA, 8/1(7)
TRICHOLOMATACEAE 11/7
Tricholomataceo IIIB, 3/2(9)
Collybia II, 2/2 (8)
Oudemansiella IIIB, 4/1(9)
Tricholoma IIIA, 2/2(9,10)
AGARICALES NO DETERMINADOS 3/3
Agarical, 1/1(9)
Agarical IIIB, 1/1(9)
Agarical IV, 1/1 (7)

Pallodes plateosus
BOLETACEAE 4/3
Boletaceo IV, 1/1(7)
Boletus III, 1/1(8)

Strobylomyces floccopus, 2/1(6)
AMANITACEAE 28/10
Amanita II, 9/3(8,9)
A. caesarea II, 5/1(7)
A. caesarea IV, 2/1(7)
A. gemmata II, 1/1(9)
A. pantherina II, 9/2(7,9)
A. rubescens II, 1/1(10)
A. rubescens IIIA, 1/1(10)
COPRINACEAE 3/1
Psathyrella II, 3/1(7)
CORTINARIACEAE 3/1
Cortinarius IIIA, 3/1(10)
POLYPORACEAE 1/1
Hydnopolyporus palmatus II, 1/1(9)
RUSSULACEAE 5/4
Russula aff. *hemetica* IIIA, 2/1(7)
Russula II, 1/1(7)
Russula IIIA, 2/2(8,10)
TRICHOLOMATACEAE 87/22
Collybia, 1/1(9)
Collybia II, 37/11(6,7,8,9)
Collybia IIIA, 4/1(7)
Collybia IIIB, 5/2(6,8)
Collybia dryophila IIIB, 10/2(6)
Lyophyllum decastes II, 1/1(9)
L. decastes IIIA, 24/1(10)
Pleurotus II, 3/1(6)
Tricholoma II, 1/1(8)
Tricholoma IIIA, 1/1(10)
AGARICALES NO DETERMINADOS 26/9
Hongo IIIB, 17/2(6,9)
Hongo III, 9/2(7,9)

Pallodes sp. I
AMANITACEAE 46/16
Amanita II, 19/5(7,8,9)
Amanita IIIA, 5/2(9,10)
Amanita IIIB, 1/1(7)
Amanita aff. *brunnescens*, 1/1(7)
Amanita caesarea II, 10/1(7)
A. caesarea IIIA, 1/1(7)
A. gemmata II, 1/1(9)
A. muscaria IIIA, 1/1(9)
A. pantherina II, 3/1(9)
A. rubescens II, 3/1(10)
A. rubescens IIIA, 1/1(10)
BOLETACEAE 23/12
Boletaceo IV, 1/1(7)
Boletus II, 3/2(6,9)
Boletus IIIB, 7/2(7,9)
Boletus IV, 1/1(10)
B. edulis, 1/1(6)
B. edulis II, 1/1(9)
B. frostii II, 3/1(9)
B. frostii IIIB, 5/2(9)
B. frostii IV , 1/1(10)
CLAVARIACEAE 9/3
Ramaria II, 6/2(8,10)
Ramaria IIIB, 3/1(10)
COPRINACEAE 1/1
Psathyrella II, 1/1(7)

CORTINARIACEAE 8/5
Cortinarius, 4/2(6,8)
Cortinarius II, 2/2(6,10)
Cortinarius IIIA, 2/1(10)
RUSSULACEAE 32/13
Russula II, 10/5(7,9)
Russula IIIA, 20/6(7,8,9)
Russula IV, 1/1(7)
R. brevipes II, 1/1(9)
TREMELLACEAE 1/1
Tremelaceo IIIB, 1/1(9)
TRICHOLOMATACEAE 55/20
Tricholomataceo IIIA, 1/1(8)
Armillariella, 1/1(8)
Collybia, 2/2(8,9)
Collybia II, 2/2(6,8)
Collybia IIIB, 1/1(9)
C. dryophila II, 13/2(6,9)
C. dryophila IIIB, 1/1(6)
Lyophyllum decastes II, 2/1(6)
L. decastes IIIA, 4/1(10)
Marasmius? IIIA, 2/1(10)
Oudemansiella IIIB, 1/1(9)
Pleurotus II, 1/1(6)
P. djamur II, 1/1(8)
Tricholoma II, 13/2(6,7)
Tricholoma IIIA, 10/2(9,10)
AGARICALES NO DETERMINADOS 13/7
Hongo, 1/1(9)
Hongo II, 11/5(8,9,10,11)
Hongo IIIB, 1/1(9)

Pallodes sp. 2
AGARICACEAE
Macrolepiota procera, 2/1(6)
AMANITACEAE 22/13
Amanita II, 7/4(7,8,10)
Amanita IIIA, 3/2(9,10)
Amanita IIIB, 1/1(7)
Amanita caesarea II, 1/1(7)
Amanita muscaria II, 1/1(7)
Amanita rubescens II, 3/2(6,7)
Amanita rubescens IIIB, 4/1(9)
Amanita pantherina II, 2/1(7)
BOLETACEAE 4/4
Boletaceae IV,1/1(10)
Boletus IIIA, 1/1(8)
Boletus frostii IIIB, 1/1(9)
Strobilomyces floccopus II, 1/1(7)
CLAVARIACEAE 1/1
Ramaria II, 1/1(10)
COPRINACEAE 3/1
Psathyrella II, 3/1(7)
CORTINARIACEAE 13/5
Cortinarius, 3/2(6)
Cortinarius II, 10/3(6,10)
HELVELLACEAE 2/1
Helvella II, 2/1(7)
LYCOPERDACEAE 2/1
Lycoperdon perlatum II,2/1(7)

RUSSULACEAE 1/1
Lactarius indigo II, 1/1(8)
Russula, 1/1(10)
Russula I-II, 1/1(7)
Russula II, 1/1(7)
Russula IIIA, 14/9(7,8,9)
Russula IIIB, 8/1(7)
TRICHOLOMATACEAE 44/27
Collybia dryophila II, 3/2(6,9)
Collybia, 5/3(6,8)
Collybia II, 16/9(6,7,8,9,10)
Collybia IIIA, 4/3(7,8,9)
Lyophyllum decastes IIIA, 3/1(10)
Marasmius II, 1/1(7)
Oudemansiella II, 5/1(7)
Pleurotus djamur II,2/1(7)
Pleurotus II, 1/1(6)
Tricholoma, 1/1(6)
Tricholoma II,,,2/2 (6,7)
Tricholoma IIIA, 1/1(10)
AGARICALES NO DETERMINADOS 17/9
Agarical, 3/2(6,9)
Agarical II, 2/2(7,8)
Agarical IIIA, 6/3(7,9,10)
Agarical IV, 6/2(7)

Pocadius sp.
LYCOPERDACEAE 1♂5♀/3
Lycoperdon II, 2♀/1(7)
Lycoperdon IIIB, 1♂1♀/1(9)
Lycoperdon perlatum II, 2♀/1(7)
RUSSULACEAE 2♂5♀/3
Russula IIIA, 2♂5♀/3(7,9)

Psilopyga aff. *rostrosus*
CLATHRACEAE 1♂1♀/1
Chlatrus columnatus II, 1♂1♀/1(8)

FAMILIA EROTYLIDAE
Triplax alvarengai
TRICHOLOMATACEAE (20)/1
Pleurotus djamur II, 20/1(9)

Triplax mesosternalis
TRICHOLOMATACEAE (1)/1
Pleurotus djamur II, 1/1(6)
Triplax wehrlei
TRICHOLOMATACEAE 1/1
Pleurotus djamur II, 1/1(6)

Triplax sp. 1
BOLETACEAE 1/1
Boletus IV, 1/1(10)
RUSSULACEAE 9/9
Russula, 1/1(6)
Russula IIIA, 6/6(7,10)
Russula IIIB, 1/1(6)
Russula IV, 1/1(6)

Mycotretus sp. 1
STROPHARIACEAE 1/1
Nuematoloma fasciculare, 1/1(7)

TRICHOLOMATACEAE 4/3
Pleurotus djamur II, 4/3(6,7,9)
Mycoltretus sp. 2
TRICHOLOMATACEAE 5/1
Pleurotus djamur II, 5/1(9)

FAMILIA CIIDAE
Cis bubalus
POLYPORACEAE (14)/1
Coriolus versicolor IIIA,8♂ 6♀/1(10)

Cis pilosus
POLYPORACEAE (1)/1
Coriolus versicolor IIIA, 1♂/1(10)

Strigocis aff. *bilimeki*
POLYPORACEAE 309/1
Coriolus versicolor IIIA, 309/1(10)

Cis sp.
POLYPORACEAE 1♀/1
Hexagonia IIIA, 1♀/1(9)

FAMILIA CURCULIONIDAE
Eurhoptus anchonoides
BOLETACEAE (1)/1
Boletus aff. *crisenteron* IIIA, 1/1(7)

Isodacris brevirostre
BOLETACEAE (1)/1
Boletus aff. *crisenteron* IIIA, 1/1(7)
RUSSULACEAE (1)/1
Russula IIIA, 1/1(7)

Epicaerus concolor
POLYPORACEAE (1)/1
Hydnopolyporus palmatus II, 1/1(9)

Pandeleteinus subcancer
CLAVARIACEAE 1/1
Ramaria II, 1/1(8)
TRICHOLOMATACEAE 1/1
Collybia, 1/1(6)

Nicentrites testaceipes
RUSSULACEAE 1/1
Russula IIIA, 1/1(7)

APENDICE 3

Hongos huéspedes de coleópteros micetócolos de San José de los Laureles, Morelos, México.

AGARICALES NO DETERMINADOS

Agarical

Anotylus aff. vilis, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Pallodes aff. pallidus, Philonthus oxyporinus

Agarical II

Cyparium aff. terminale, Lordithon consors, Oxytelus laqueatus, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Sepedophilus sp., Toxidium punctatum

Agarical III

Pallodes plateosus

Agarical IIIA

Anotylus sp. 1, Cyparium aff. terminale, Ischnosoma ashei, Pallodes sp. 2, Pallodes aff. pallidus, Philonthus oxyporinus, Quedius aff. anthracinus

Agarical IIIB

Anotylus sp 1, Belonuchus rufipennis, Lordithon consors, Oniticellus rhinocerulus, Onthophagus igualensis, Pallodes sp. 1, Pallodes aff. pallidus, Pallodes plateosus, Philonthus apiciventris, Sepedophilus sp.

Agarical IV

Anotylus sp 1, Belonuchus rufipennis, Chroaptomus aff. flagrans, Coproporus hepaticus, Cyparium aff. terminale, Hister sp. 1, Hister aff. crinitus, Lordithon consors, Oniticellus rhinocerulus, Onthophagus mariozuninoi, Paederomimus aff. angularis, Pallodes sp. 2, Pallodes plateosus, Pallodes aff. pallidus, Philonthus apiciventris Philonthus oxyporinus, Pseudopsis, Sepedophilus sp., Styngetus sp. nov., Tachinus minor

AGARICACEAE

Macrolepiota procera

Pallodes sp. 2

Macrolepiota procera IIIA

Philonthus apiciventris

AMANITACEAE

Amanita II

Chroaptomus aff. flagrans, Cyparium aff. terminale, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Pallodes plateosus, Pallodes aff. pallidus, Philonthus oxyporinus, Sepedophilus sp.

Amanita IIIA

Lordithon consors, Onthophagus mariozuninoi, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Philonthus oxyporinus, Toxidium punctatum

Amanita IIIB

Cyparium aff. terminale, Oniticellus rhinocerulus, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Philonthus oxyporinus

Amanita IV

Lordithon consors

Amanita aff. brunescens

Pallodes sp. 1

Amanita caesarea

Oxyporus balli, Oxyporus mexicanus

Amanita caesarea II
Cyparium aff. terminale, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Pallodes plateosus, Pallodes aff. pallidus, Sepedophilus sp Toxidium pactatum

Amanita caesarea IIIA
Lordithon howdeni, Pallodes sp. 1, Philonthus apiciventris

Amanita caesarea IIIB
Cyparium aff. terminale

Amanita caesarea IV
Oniticellus rhinocerulus, Pallodes plateosus, Philonthus apiciventris, Philonthus oxyporinus, Proteinus sp., Scaphisoma sp., Toxidium pactatum

Amanita gemmata II
Lordithon howdeni, Pallodes sp. 1, Pallodes plateosus

Amanita muscaria II
Pallodes sp. 2

Amanita muscaria IIIA
Lordithon consors, Lordithon howdeni, Pallodes sp. 1

Amanita pantherina II
Cyparium aff. terminale, Pallodes plateosns, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2

Amanita rubescens
Hister sp. 1, Lordithon consors, Lordithon howdeni, Pallodes aff. pallidus

Amanita rubescens II
Cyparium aff. terminale, Oxyporus balli, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Pallodes plateosus, Sepedophilus sp.

Amanita rubescens IIIA
Cyparium aff. terminale, Pallodes sp. 1, Pallodes plateosus,

Amanita rubescens IIIB
Oniticellus rhinocerulus, Onthophagus mariozunlnoi, Onthophagus sp. gpo. chevrolati, Pallodes sp. 2, Oxyporus balli, Philonthus apiciventris, Philonthus oxyporinus

Amanita rubescens IV
Oniticellus rhinocerulus

BOLETACEAE

Boletaceo no determinado
Toxidium pactatum

Boletaceo IIIA
Cyparium aff. terminale, Toxidium pactatum

Boletaceo IIIB
Chroaptomus aff. flagrans, Philonthus basiventris, Philonthus oxyporinus

Boletaceo IV
Anotylus sp 1, Chroaptomus aff. flagrans, Epipocus binotatus, Oniticellus rhinocerulus, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Pallodes aff. pallidus, Pallodes plateosus, Philonthus oxyporinus, Platydracus sp. nov., Stenus sp., Triplax sp. 1

Boletus
Lordithon consors

Boletus sp. II
Cyparium aff. terminale, Pallodes sp. 1

Boletus III
Pallodes plateosus

Boletus IIIA
Cyparium aff. terminale, Pallodes sp. 2

Boletus IIIB
Cyparium aff. terminale, Pallodes sp. 1

Boletus IV
Cyparium aff. terminale, Lordithon consors, Pallodes sp. 1, Pallodes aff. pallidus, Philonthus oxyporinus, Proteinus sp.

Boletus edulis
Pallodes sp. 1, Proteinus sp., Scaphisoma sp.

Boletus edulis II
Pallodes sp. 1, Pallodes aff. pallidus, Philonthus oxyporinus

Boletus edulis IIIA
Lordithon consors, Onthophagus mariozuninoi, Philonthus apiciventris, Philonthus oxyporinus

Boletus edulis IIIB
Cyparium aff. terminale, Oniticellus rhinocerulus

Boletus edulis IV
Acalophaena sp., Chroaptomus aff. flagrans, Epipocus binotatus, Hister impressifrons, Oniticellus rhinocerulus, Onthophagus sp. nov., Onthophagus mariozuninoi, Philonthus oxyporinus, Philonthus apiciventris, Philonthus basiventris, Philonthus oxyporinus, Philonthus testaceipennis, Philonthus sp. 1, Philonthus sp. 2, Proteinus sp., Styngetus sp. nov., Xenopygus analis

Boletus frostii II
Achenomorphus sp., Pallodes sp. 1

Boletus frostii IIIB
Cyparium aff. terminale, Lordithon consors, Lordithon aff. antennatus, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Philonthus oxyporinus, Toxidium punctatum

Boletus frostii IV
Anotylus sp 1, Cyparium aff. terminale, Lordithon consors, Onthophagus mariozuninoi, Pallodes sp. 1, Philonthus oxyporinus, Styngetus sp. nov.

Boletus aff. crisenteron IIIA
Eurhoptus anchonoides, Isodacris brevirostre, Lordithon consors

Leccinum IIIB
Lordithon howdeni

Strobylomyces floccopus
Cyparium aff. terminale, Pallodes plateosus

Strobilomyces floccopus II
Pallodes sp. 2

Suillus II
Pallodes aff. pallidus

CANTHARELLACEAE

Chantarellus ciburius IIIA
Philonthus oxyporinus

Cantharellus cibarius IIIB
Chroaptomus aff. flagrans

CLATHRACEAE

Clathrus columnatus II

Psilopyga aff. rostrosus

CLAVARIACEAE

Pterula II

Sepedophilus sp.

Ramaria II

Cyparium aff. terminale, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Pandeleteinus subcancer, Philonthus oxyporinus, Sepedophilus sp., Thinocharis sp., Toxidium punctatum

Ramaria IIIB

Pallodes sp. 1, Toxidium punctatum

COPRINACEAE

Psathyrella II

Cyparium aff. terminale, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Pallodes plateosus, Sepedophilus sp.

CORTINARIACEAE

Cortinarius

Anotylus sp 1, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2

Cortinarius II

Cyparium aff. terminale, Lordithon aff. antennatus, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Philonthus oxyporinus, Sepedophilus sp.,

Cortinarius IIIA

Cyparium aff. terminale, Pallodes sp. 1, Pallodes plateosus, Pallodes aff. pallidus

Cortinarius IIIB

Onthophagus sp. nov., Philonthus oxyporinus

Cortinarius IV

Onthophagus mariozuninoi, Philonthus oxyporinus

CORTICIACEAE

Corticiaceo II

Scaphisoma aff. balteatum

Phanerochaete chrysorhiza

Tyreocephalus puncticeps

Phanerochaete chrysorhiza II

Hister impressifrons, Hister aff. crinitus, Quedius aff. anthracinus, Scaphidium sp., Scaphidium atrum

CREPIDOTACEAE

Crepidotus

Cyparium aff. terminale, Toxidium punctatum

HELVELLACEAE

Helvella II

Cyparium aff. terminale, Pallodes sp. 2, Toxidium punctatum

Helvella IIIA

Cyparium aff. terminale

HYDNACEAE

Hydnaceo I

Cyparium aff. terminale

Hydnaceo IIIA
Toxidium punctatum

Hydnaceo IIIB
Toxidium punctatum

Hydnaceo IV
Paederomimus aff. angularis, Philonthus apiciventris, Philonthus oxyporinus, Philonthus trochanterinus

Hydnellum aff. scrobiculatum IV
Oniticellus rhinocerulus

Hydnellum scrobiculatum IV
Paederomimus aff. angularis

HYGROPHORACEAE
Hygrophorus II
Copraporus hepaticus

LYCOPERDACEAE
Lycoperdon II
Pocadius sp., Sepedophilus sp.

Lycoperdon IIIB
Pocadius sp.

Lycoperdon perlatum II
Pallodes sp. 2, Pocadius sp.

POLYPORACEAE
Polyporaceo
Scaphisoma aff. balteatum, Toxidium punctatum

Polyporaceo II
Philonthus apiciventris

Polyporaceo IIIA
Philonthus oxyporinus

Polyporaceo IV
Philonthus oxyporinus, Sepedophilus sp.

Albatrellus cristatus II
Chroaptomus aff. flagrans, Tyreocephalus puncticeps

Hydnopolyporus palmatus
Chroaptomus aff. flagrans, Coproporus hepaticus, Lordithon consors, Onthophagus mariozuninoi, Philonthus sp. 2, Pseudopsis, Quedius aff. anthracinus, Sepedophilus sp., Styngetus sp. nov., Toxidium punctatum

Hydnopolyporus palmatus II
Coproporus hepaticus, Epicaerus concolor, Neomedon sp., Sepedophilus sp., Ischnosoma ashei, Lordithon aff. newtoni, Pallodes plateosus, Scaphidium atrum, Scaphidium sp., Scaphisoma aff. balteatum

Hydnopolyporus palmatus IIIA
Onthophagus mariozuninoi, Philonthus apiciventris, Pseudopsis sp., Toxidium punctatum

Hydnopolyporus palmatus IIIB
Philonthus oxyporinus, Pseudopsis , Sepedophilus sp., Scaphidium atrum, Scaphisoma aff. balteatum

Coriolus versicolor IIIA
Cis bubalus, Cis pilosus, Strigocis aff. bilineki

Hexagonia III
Cyparium aff. terminale

Hexagonia IIIA
Cis sp.,

Polyporus schweinitzii II
Toxidium punctatum

RUSSULACEAE

Lactarius II
Philonthus oxyporinus

Lactarius IIIA
Oniticellus rhinocerulus, Pallodes aff. pallidus, Philonthus oxyporinus

Lactarius deliciosus II
Oniticellus rhinocerulus, Philonthus oxyporinus

Lactarius deliciosus IIIB
Chroaptomus aff. flagrans, Onthophagus mariozuninoi

Lactarius indigo II
Pallodes sp. 2

Lactarius indigo IIIA
Onthophagus mariozuninoi

Lactarius indigo IIIB
Philonthus oxyporinus

Lactarius indigo IV
Onthophagus mariozuninoi, Philonthus apiciventris, Thinocharis sp., Tyreocephalus puncticeps

Russula
Carpophilus sp., Lordithon consors, Pallodes aff. pallidus, Pallodes sp. 2, Philonthus apiciventris, Philonthus oxyporinus, Toxidium punctatum, Triplax sp. 1

Russula II
Anotylus sp 1, Cyparium aff. terminale, Ischnosoma ashei, Lordithon consors, Lordithon howdeni, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Pallodes aff. pallidus, Pallodes plateosus, Philonthus oxyporinus, Philothalpus aff. paederiformis, Sepedophilus sp., Somoleptus, Toxidium punctatum

Russula IIIA
Anotylus sp 1, Chroaptomus aff. flagrans, Cyparium aff. terminale, Isodacris brevirostre, Lordithon consors, Lordithon howdeni, Nicentrites testaceipes, Oniticellus rhinocerulus, Onthophagus mariozuninoi, Onthophagus sp. nov., Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Pallodes plateosus, Pallodes aff. pallidus, Pocadius sp., Philonthus apiciventris, Philonthus oxyporinus, Proteinus sp., Scaphisoma aff. balteatum, Sepedophilus sp., Triplax sp. 1, Tyreocephalus puncticeps

Russula IIIB
Anotylus sp 1, Chroaptomus aff. flagrans, Cyparium aff. terminale, Epopterus sp., Hister impressifrons, Lordithon consors, Lordithon howdeni, Megarthrus sp., Oniticellus rhinocerulus, Onthophagus incensus, Onthophagus mariozuninoi, Onthophagus sp. nov., Pallodes sp. 2, Pallodes aff. pallidus, Philonthus apiciventris, Philonthus basiventris, Philonthus oxyporinus, Platydracus sp. nov. # 31, Proteinus sp., Sepedophilus sp., Styngetus sp. nav., Toxidium punctatum, Triplax sp. 1

Russula IV
Anotylus sp 1, Belonuchus rufipennis, Chroaptomus aff. flagrans, Coproporus hepaticus, Cyparium aff. terminale, Epopterus sp., Hister aff. crinitus, Oniticellus rhinocerulus, Onthophagus igualensis, Onthophagus mariozuninoi, Onthophagus sp. nov., Pallodes sp. 1, Pallodes aff. pallidus, Philonthus apiciventris, Philonthus basiventris, Philonthus oxyporinus, Philonthus trochanterinus, Philonthus sp. 2, Pseudopsis, Sepedophilus sp., Styngetus sp. nov., Triplax sp. 1

Russula brevipes II
Pallodes sp. 1

Russula aff. brevipes II
Lordithon consors

Russula brevipes IIIA
Oniticellus rhinocerulus

Russula aff. brevipes IIIA
Pallodes aff. pallidus

Russula aff. hemetica IIIA
Cyparium aff. terminale, Pallodes plateosus

Russula aff. hemetica IV
Cyparium aff. terminale, Oniticellus rhinocerulus

STROPHARIACEAE

Naematoloma fasciculare? IIIA
Scaphisoma aff. balteatum

Naematoloma fasciculare
Mycotretus sp. 1

Naematoloma fasciculare IIIA
Hister impressifrons

TREMELLACEAE

Tremellaceo IIIB
Pallodes sp. 1

Tremellodendron? II
Thinocharis sp.

Tremellodendron pallidum II
Lordithon antennatus

TRICHOLOMATACEAE

Tricholomataceo IIIA
Pallodes sp. 1

Tricholomataceo IIIB
Cyparium aff. terminale, Pallodes aff. pallidus

Tricholomataceo IV
Onthophagus mariozuninoi, Philonthus oxyporinus

Armillariella
Pallodes sp. 1

Collybia
Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Pallodes plateosus, Pandeleteinus subcancer, Philolhalpus subtilis, Toxidium puctatum

Collybia II
Cyparium aff. terminale, Lordithon consors, Lordithon antennatus, Onthophagus lecontei, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Pallodes aff. pallidus, Pallodes plateosus, Philonthus oxyporinus, Quedius aff. anthracinus, Scaphidium sp., Sepedophilus sp., Toxidium puctatum,

Collybia IIIA
Cyparium aff. terminale, Lordithon antennatus, Pallodes sp. 2, Pallodes plateosus

Collybia IIIB
Cyparium aff. terminale, Pallodes plateosus, Pallodes sp. 1, Philonthus oxyporinus, Philonthus sp. 2, Proteinus sp., Pseudopsis sp.

Collybia dryophila
Onthophagus mariozuninoi, Toxidium punctatum

Collybia dryophila II
Anotylus sp 1,Cyparium aff. terminale, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Quedius aff. anthracinus, Toxidium punctatum

Collybia dryophila IIIA
Toxidium punctatum

Collybia dryophila IIIB
Pallodes sp. 1, Pallodes plateosus

Lyophillum decastes II
Cyparium aff. terminale, Lordithon consors, Oxyporus mexicanus, Pallodes sp. 1, Pallodes plateosus, Philonthus oxyporinus, Sepedophilus sp., Tyreocephalus puncticeps

Lyophyllum decastes IIIA
Cyparium aff. terminale, Pallodes sp. 2, Pallodes sp. 1, Pallodes plateosus, Sepedophilus sp.

Marasmius II
Pallodes sp. 2

Marasmius? IIIA
Pallodes sp. 1

Marasmius IIIA
Cyparium aff. terminale

Marasmius IIIB
Cyparium aff. terminale

Oudemansiella
Pallodes sp. 2

Oudemansiella IIIB
Pallodes sp. 1, Pallodes aff. pallidus

Pleurotus II
Cyparium aff. terminale, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Pallodes plateosus, Philonthus apiciventris

Pleurotus IIIA
Philonthus apiciventris, Philonthus oxyporinus

Pleurotus djamur II
Cyparium aff. terminale, Eleusis bicolor, Mycotretus sp. 1, Mycotretus sp. 2, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Triplax alvarengai, Triplax mesosternalis, Triplax wehrlei

Tricholoma
Pallodes sp. 2

Tricholoma II
Cyparium aff. terminale, Lordithon consors, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Pallodes plateosus, Philonthus apiciventris, Sepedophilus sp.

Tricholoma IIIA
Cyparium aff. terminale, Lordithon consors, Pallodes sp. 1, Pallodes sp. 2, Pallodes plateosus, Pallodes aff. pallidus, Sepedophilus sp.

Tricholoma IIIB

Anotylus sp 1, Philonthus oxyporinus, Proteinus sp.

Tricholoma IV

Anotylus sp 1, *Onthophagus nuriozuninoi*

APENDICE 4

Coleópteros colectados durante el trabajo de campo y que no se tienen representantes en hongos. Se excluyen aquellas especies previamente citadas para la localidad o aquellas que sólo quedaron determinadas a nivel genérico.

FAMILIA SILPHIDAE
(det. J.L. Navarrete-Heredia)
1. *Thanatophilus truncatus* (Say)
2. *Oxelytrum discicolle* (Brullé)
3. *Nicrophorus mexicanus* Matthews
4. *Nicrophorus olidus* Matthews

FAMILIA HISTERIDAE
(Det. R. Wenzel)
1. *Hololepta yucatana* (Mars.)
2. *Pseudister rufulus* Lewis
3. *Xerosaprinus psyche* Csy.

FAMILIA CURCULIONIDAE
(det. R. Muñiz)
1. *Anchonus mexicanus* Champion
2. *Apion gracilirostre* Sharp
3. *Apion selanderi* Kissinger
4. *Chrysapion auctum* (Sharp)
5. *Conotrachelus albinus* Champion
6. *Conotrachelus fulvibasis* Champion
7. *Conotrachelus lineatus* Champion
8. *Conotrachelus lobatus* Champion
9. *Conotrachelus posticatus* Boheman
10. *Conotrachelus rugiventris* Champion
11. *Conatrachelus scoparius* Champion
12. *Cossonus planirostris* Champion
13. *Epicaerus durangoensis* Champion
14. *Epicaerus paradae* (Sharp)
15. *Laccoproctus acalloides* Boheman
16. *Rhodobaenus melas* Vaurie
17. *Rhodobaenus sanguineus* (Gyllenhal)
18. *Rhyssomatus crenatus* Champion
19. *Scyomias elegans* Sharp
20. *Sitophilus zeamais* Motschulsky
21. *Zascelis irrorata* LeConte

FAMILIA STAPHYLINIDAE
(det. Dr. A.F. Newton, Jr. y J.L. Navarrete-Heredia)

1. *Platydracus sp. 2*
2. *P. sp. 3*
3. *P. fulvomaculatus* (Nordman)
4. *P. marcidus* (Sharp)
5. *Creophilus maxillosus* (L.)

FAMILIA SCARABAEIDAE
(Det. L. Delgado y J.L. Navarrete-Heredia)
1. *Onthophagus knulli* Howden y Cartwright
2. *O. mexicanus* Bates
3. *O. rufescens* Bates
4. *Phanaeus daphnis* Harold
5. *Phanaeus mexicanus* Harold
6. *Phanaeus flohri* Nevinson

7. *Dichotomius carolinus colonicus* (L.)
8. *Dichotomius centralis* (Harold)
9. *Scatimus ovatus* Harold
10. *Copris lugubris* Boheman
11. *Coprophanaeus pluto* (Harold)
12. *Deltochilum scabriusculum* Bates
13. *Canthon viridis leechi* Martínez, Halffter y Halffter

FAMILIA MELOLONTHIDAE
(Det. L. Delgado y J.L. Navarrete-Heredia)
1. *Cotinis mutabilis* (G. y P.)
2. *Euphoria cinerascens* (G. y P.)