



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA**

**LOS MACRO-COLEÓPTEROS NECRÓFILOS
(SCARABAEIDAE, TROGIDAE Y SILPHIDAE)
DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA SIERRA
DE HUAUTLA MORELOS, MÉXICO**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
B I Ó L O G O
P R E S E N T A :
G U I L L E R M O G Ó M E Z J A I M E S

DIRECTOR DE TESIS:
M. en C. JORGE R. PADILLA RAMÍREZ



LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MÉXICO,

2005



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.

A mis padres:

Teodulo Rómulo Gómez Montes de Oca †

Aurora Jaimes Fabela †

Que fue lo más hermoso que tuve en la vida, con amor y gratitud, por el cariño que me dieron, confianza y apoyo cuando estuvieron conmigo, por enseñarme a apreciar la vida y aprender de ustedes a ayudar a los demás, a no darme por vencido ante las adversidades, por enseñarme a levantarme cada vez que tropiezo y por hacerme un hombre de bien y así cumplir este bello sueño. Por todo ello muchas gracias los llevo en mi corazón por siempre.

Ma. de la Cruz Márquez Martínez †

Gracias madre por el cariño que me diste a tu manera, por hacerme fuerte y por prepararme para enfrentar mis obstáculos en la vida, que Dios te bendiga.

A MI MADRE

*¡Madre, madre, si supieras
cuántas sombras de tristeza
tengo aquí!
Si me oyeras, y si vieras
esta lucha que ya empieza
para mí.*

*Tú me has dicho que al que llora
Dios más ama; que es sublime
consolar:
ven entonces, madre y ora;
si la fe siempre redime,
ven a orar.*

*De tus hijos el que menos
tu cariño merecía
soy quizás;
pero al ver cual sufro y peno
has de amarme, madre mía,
mucho más.*

*¡Te amo tanto! Con tus manos
quiero a veces estas sienes
apretar!*

*Ya no quiero sueños vanos:
ven, oh madre, que si vienes
vuelvo a amar*

*Sólo madre, tu cariño,
nunca, nunca, se ha apagado
para mí.*

*Yo te amaba desde niño;
hoy... la vida he conservado
para ti.*

*Muchas veces, cuando alguna
pena oculta me devora
sin piedad
yo me acuerdo de la cuna
que, meciste en la aurora
de mi edad.*

*Cuando vuelvo silencioso
inclinando bajo el peso
de mi cruz,
tú me vez, me das un beso
y en mi pecho tenebroso
brota la luz.*

A MI PADRE

*Padre: en las recias luchas de la vida,
cuando mi pobre voluntad flaquea
¿quién, sino tú, me alienta en la caída?
¿quién, sino tú me ayuda en la pelea?*

*Todo es mentira y falsedad y dolo,
todo en la sombra por la espalda hiere;
Sólo tu amor, oh padre, tu amor sólo
No tiene engaño, no doblez, ni muere.*

*En mi conciencia tu palabra escucho,
conmigo siempre por doquier caminas;
gozas si gozo; cuando sufro mucho,
sin que yo te lo diga, lo adivinas.*

*Ay ¿qué fuera de mí sin tu consuelo?
¡En este mundo mi aventura, oh, padre,
consiste sólo en aspirar al cielo,
tu dulce amor y el de mi santa madre!*

Manuel Gutiérrez Nájera

A MI HERMANO

Arnulfo Gómez Jaimes †

Que fue un ejemplo de dedicación y esmero a la Universidad, a su carrera y a su trabajo. Gracias por todo y que Dios te bendiga por siempre.

A mis hermanos María de Jesús, José Octavio y Teodulo Pablo que Dios los bendiga.

A mis queridos sobrinos Mariana, Brandon, Fernando, Michell y Ulises que sea una fuente de inspiración, los quiero y que Dios los cuide.

A mis tias Guillermina y Carmelita Gómez y mis tios José Gómez y Ezaquiel Salazar por el amor y el cariño que siempre me dieron, gracias.

A mis primos Martín, Mónica, Guillermo, Ismael, Alejandra, Marcos, Gonzalo, Marcos, Carlos, Sergio, Emilio, Ricarda, los quiero mucho.

Con especial dedicatoria a ti mi querido amor:

María Alejandra Estrada Durán

Por haber caminado siempre a mi lado y apoyarme a alcanzar este sueño que veía muy lejano pero no imposible y que con tu sapiencia me motivó a seguir adelante, por tu paciencia, amor y cariño, estoy donde quise estar, por eso y todo lo demás estaré eternamente agradecido contigo, gracias amor, por siempre te amaré.

HOJAS DE CEREZO

*Cuando sonrías, el color
de tus pupilas se parece
al de las uvas con el sol,
y tus vestidos son tan tenues
como la brisa transparente
de los jardines en que amó
a Brazalete-Azul-de-Jade
el Emperador
por quien los lagos se cubrían
con nelumbos de plata en flor.*

*Canta el recuerdo entre las hojas
y los cerezos de tu voz.
de los duraznos del crepúsculo
tienes el vello y el rubor,
y como el nombre que en el agua
la mano escribe, así el dolor
no deja huella en la tersura
de tu corazón.*

*Deberías mudar de nombre
según la hora y estación
y ser, a veces, Flor-de-Almendro,
a veces Rama-de-Alcanfor,
Luna-de-Oro-en-los-Naranjos,
Luna-de-Plata-en-el-Balcón.
porque cambias, como la seda
en una bata de tornasol,
y ambigua, leve, refinada,
vives apenas lo bastante
para poder
morir de amor.*

Jaime Torres Bodet

Con cariño a todos mis maestros que me formaron en esta bella carrera: M. en C. Jorge Padilla Ramírez, M. en C. Sergio Standford Camargo, Biól. Marcela Ibarra González, M. en C. Esteban Jiménez Sánchez, M. en C. José Luis Márquez Cruz, gracias por aceptar el dirigir y asesorar este trabajo.

De manera especial agradezco al M. en C. Jorge Padilla Ramírez por ser un gran amigo, por los consejos dados, por su paciencia y apoyo en todo momento además del campo y el laboratorio y por la oportunidad de ser mi maestro y sobre todo por su amistad, gracias por todo.

Al Biól. Alberto Morales Moreno por su tiempo y al desinteresado apoyo y comentarios para esta tesis.

A M. en C. Ma. de los Ángeles Sanabria, M. en C. Gloria Garduño Solórzano, M. en C. Guadalupe Oliva, M. en C. Ma. Elena Huidobro, Biól. Antonio Cisneros Cisneros, Biól. José Luis Tello Mussi, Biól. José Martínez, Biól. Edith López Villafranco, Biól. Beatriz Rubio, Biól. Nicolás Rodríguez, Biól. Ma. de los Ángeles García Gómez, Biól. Roberto Rico †, M. en C. Martín Martínez, Biól. Tizoc Altamirano, Dr. Jaime Barral, Dr. Rodolfo de la Torre y M. en C. Leonor Abundiz.

Al M. en C. Aristeo Cuauhtémoc Deloya López por la facilidades que me dio para trabajar en el laboratorio del Instituto de Ecología de Xalapa, Veracruz, por toda su ayuda en la identificación y corroboración de algunas especies de coleópteros, sus consejos, guía y paciencia para conmigo para la realización de este proyecto, por compartir sus experiencias de campo, por la confianza y en especial por su amistad, gracias.

A mis compañeros de grupo Víctor, Artemisa, Gerardo, Casandra “Kas”, Leonardo, Toño y Aldo.

A mi compañero y amigo Daniel Romero “bomber”, no tengo palabras para agradecerle tu amistad, tu apoyo, los momentos que compartimos durante la carrera y en las prácticas de campo, gracias y que Dios te bendiga y te cuide.

A mis compañeros del laboratorio de Entomología, Andrea, Diana, Arnulfo, Ubaldo, Roberto, Juan, Karina, Jesús, gracias por su amistad y los buenos momentos.

A Patricia Chaires, Pilar Silva, Saharay Cruz, Angélica Mendoza, Jesús Acuña y Lalo por ser mis amigos, por los momentos agradables que pasamos en el campo, en los congresos y en el laboratorio, gracia por su amistad.

Para mis mejores amigos que compartimos momentos inolvidables con todo mi aprecio: Enrique y Jorge Lyon, Víctor y Fernando Real, Francisco González y Angélica, gracias por brindarme su amistad y su cariño y espero que nos volvamos a reunir en Zacatlán de las Manzanas, Puebla, para compartir un “14 Tortillas”.

A mis amigos del alma a quien aprecio tanto: Víctor Emmanuel, Enrique Patiño García y a su mamá Beatriz García por todo su cariño, amor y amistad que me brindaron incondicionalmente y que siempre estuvieron cuando más los necesité, gracias por todo y más.

A todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron en mi formación y me enseñaron que después de la tormenta sale el sol ...gracias.

A la madre naturaleza que le hemos quitado tanto y ella nos ha dado todo.

CON FLORES ESCRIBES

Con flores escribes, Dador de la vida,

con cantos das color,

con cantos sombreas

a los que han de vivir en la tierra.

Después destruirás a águilas y tigres,

solo en tu libro de pinturas vivimos,

aquí sobre la tierra.

Con tinta negra borraré

lo que fue la hermandad,

la comunidad, la nobleza.

tú sombreas a los que han de vivir en la tierra

Netzahualcoyotl

*“Si de algo serví antes de ahora, ya no me acuerdo;
lo que yo quiero es servir más”*

José Martí

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
GENERALIDADES DE LOS COLEÓPTEROS	4
FAMILIA SCARABAEIDAE	4
FAMILIA TROGIDAE	5
FAMILIA SILPHIDAE	7
ANTECEDENTES	9
OBJETIVOS	13
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	14
UBICACIÓN GEOGRÁFICA	14
FISIOGRAFÍA	14
GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA	14
VEGETACIÓN	15
CLIMA	15
FAUNA	17
ENTOMOFAUNA	17
IMPORTANCIA DE LA SIERRA DE HUAUTLA	18
MATERIAL Y MÉTODO	19
TRABAJO DE CAMPO	19
TRABAJO DE GABINETE	19
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
LISTADO DE ESPECIES DE MACRO-COLEÓPTEROS NECRÓFILOS DE LA RESERVA DE LABIOSFERA SIERRA DE HUAUTLA MORELOS, MÉXICO	21
LISTA COMENTADA DE LAS ESPECIES DE MACRO-COLEÓPTEROS	22
RIQUEZA ESPECÍFICA	31
ABUNDANCIA	34
FENOLOGÍA	38
SIMILITUD FAUNÍSTICA	43
SIMILITUD FAUNÍSTICA CON OTRAS ZONAS DE ESTUDIO DEL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO	45
CONCLUSIONES	47
LITERATURA CITADA	49
ANEXOS	58

RESUMEN

Se realizó un estudio de los macro-coleópteros necrófilos de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México, en donde se efectuaron recolecciones mensuales durante un ciclo anual comprendido entre abril de 2000 a marzo de 2001, utilizando la necrotampa permanente del tipo NTP-80 cebadas con calamar, en 12 sitios de muestreo ubicados en diferentes zonas de la reserva y cercanas al Centro de Educación Ambiental Sierra de Huautla (CEAMISH), de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, donde la vegetación es un bosque tropical caducifolio. Durante el año de muestreo se obtuvieron 2,825 ejemplares que representaron a 20 especies de las familias Scarabaeidae, Trogidae y Silphidae. La familia con mayor riqueza específica fue Scarabaeidae (con 15), seguida de Trogidae (cuatro) y Silphidae (uno); las especies dominantes por su abundancia fueron *Deltochilum gibbosum sablaeve* que representaron el 57.0% (1,612 ejemplares), *Coprophanes pluto* con el 16.6% (469 individuos), *Onthophagus igualensis* el 7.3% (209 organismos) y *Ataechus rodriguezii* con el 6.1% (175 especímenes). Los macro-coleópteros necrófagos adultos iniciaron su actividad a partir de abril a enero, siendo más abundantes en la temporada de lluvias en donde coexistieron entre 10 y 15 especies. Con relación a la similitud faunística, las trampas más similares fueron la cuatro y la nueve con el 75% de similitud; seguidas por la uno y dos con el 72.7 %; la doce y cuatro representaron el 69.2% y la uno con la nueve tuvieron 66.6%. Las zonas con mayor similitud con la Sierra de Huautla fueron Valle de Vázquez con 54.5%; Jojutla (43.2%); Tepoztlán (30.5%) y Sur de Morelos (26.9%). Las especies compartidas con los estudios realizados cercanos a la Sierra de Huautla fueron Sur de Morelos con 14; Valle de Vázquez 12; Tepoztlán y Jojutla diez y Cuernavaca cuatro.



INTRODUCCIÓN

La gran amplitud altitudinal de México, su ubicación a ambos lados del Trópico de Cáncer y la influencia oceánica debida a la estrechez de la masa continental, son factores que afectan la amplia biodiversidad que existe en el País. Esta diversidad se ve reflejada no sólo en la cubierta vegetal que es una de las más variadas de la Tierra y donde están representados prácticamente todos los biomas que se han descrito de la superficie de nuestro planeta (Rzedowski, 1981), sino también en el número de especies de varios grupos de animales, entre ellos los insectos, así para el territorio mexicano se registran cerca de 1,424 especies de escarabajos solamente de las familias Lucanidae, Melolonthidae, Scarabaeidae, Silphidae, Passalidae y Trogidae y se estima que esta cifra puede ser mucho mayor (May, 1992).

Los coleópteros pueden vivir casi en cualquier tipo de ambiente terrestre, desde zonas desérticas hasta bosques tropicales perennifolios y desde el nivel del mar hasta los 4,000 m de altitud, ocupando una enorme variedad de hábitats y teniendo además, dentro de los ecosistemas diversos papeles ecológicos: fitófagos, xilófagos, micófagos, depredadores y saprófagos, entre otros (Morón, 1984). Dentro de éstos últimos se encuentran los organismos necrófagos que aprovechan el proceso de descomposición de los cadáveres, el cual es una serie compleja de sucesos que se inician generalmente con el meteorismo abdominal y se continúa con una etapa bioquímica basada en el desarrollo de degradación de las proteínas por parte de los microorganismos, creando el medio propicio para la actividad de otras especies como los artrópodos, que se presentan a cumplir, en etapas, su labor de procesamiento del cadáver (Marín, 1978).

Estos insectos que a través de la evolución han tendido a utilizar la materia orgánica muerta para satisfacer sus necesidades energéticas, son considerados muy benéficos, porque contribuyen a la distribución horizontal y vertical de la materia, la cual mezclan con el suelo mineral, mejorando de esta forma la



aireación, la capacidad de almacenamiento de la humedad y de nutrientes, así como la estructura del suelo. Al emplear esta como recurso, conducen a la creación de medios propicios para la acción de los microorganismos desintegradores y constituyen por sí mismos, un medio alimentario muy importante para muchas especies de vertebrados, invertebrados y otros artrópodos (Morón, 1985).

Los grupos de insectos necrófagos, son en la mayoría de las veces específicos, ya que aparecen en el ambiente en una secuencia predecible a causa de las sustancias químicas que son emitidas por la descomposición del cuerpo (Daly *et al*, 1978). Pero no todos los insectos que se encuentran en la carroña se alimentan de este sustrato, muchos de ellos depredan a otros organismos que viven ahí, por lo que conviene denominar a la fauna que acude a la materia animal muerta como necrófilos término que es más adecuado, pues engloba a todo complejo de especímenes que se interrelacionan en este recurso (Dillon y Dillon, 1972).

Por lo general los coleópteros necrófagos que concurren sobre la carroña pertenecen a las familias Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae, la distribución de estos insectos, está determinada principalmente por factores climáticos como la temperatura y la precipitación, los cuales también limitan la actividad de los adultos a los periodos más cálidos y de mayor humedad del año; sin embargo, existen especies que se desarrollan en zonas con temperaturas extremas y precipitación variable (Halffter y Edmonds, 1982).

GENERALIDADES DE LOS COLEÓPTEROS

Los escarabajos son insectos neópteros, endopterigotos y holometábolos que se caracterizan por tener el primer par de alas muy endurecido, el cual forma un estuche protector para el segundo par que es membranoso y para las partes blandas del dorso del abdomen, de ahí deriva el nombre de “coleóptero”, que en griego significa “alas de estuche” (Morón, 1984).

Su forma varía bastante dentro de un mismo patrón general, dependiendo de su sexo y el grupo al cual pertenece, pero por lo general presentan una cabeza pequeña comparada con el cuerpo que, sobre todo en los machos, pueden exhibir cuernos, quillas, carinas o tubérculos; un par de ojos compuestos, un par de antenas lameladas, el clípeo y apéndices masticadores (labro, mandíbulas, maxilas y labio). Un tórax dividido en tres metámeros, cada uno con un par de apéndices, el primero (protórax) es grande y en ocasiones en el pronoto muestra ornamentos tales como cuernos o tubérculos, por la parte ventral el basiesternón, proesternón, propleura y el primer par de apéndices; el segundo (mesotórax) es pequeño y es el que posee los élitros, el mesoesternón, mesoepímero y epipleura, y en cuanto al tercero (metatórax) tiene un par de alas membranosas, el metaesternón, metafémur, metámeros abdominales, metaepisterno, metacoxa, la placa anal y pigidial.

Los apéndices locomotores están constituidos por cinco artejos articulados entre sí, la coxa forma parte del apéndice que se encuentra en el tórax, seguida por el trocánter, fémur, un espolón protibial, tibia y cinco tarsómeros pequeños formando el tarso, el último de éstos presenta un par de uñas. La proporción y forma de los apéndices varía entre los diferentes grupos de escarabajos (Morón, *op. cit*) (Fig.1).

El abdomen esta constituido por ocho metámeros más o menos móviles, el cual termina en un placa pigidial que cubre el orificio anal y las aberturas genitales. En éste también se sitúa un aparato reproductor de complejidad variable, que de acuerdo con el sexo está organizado por un par de testículos o de ovarios, un par de ductos deferentes o dos oviductos, varias glándulas accesorias, un conducto eyaculador o una vagina y por los órganos genitales externos encargados de establecer la cúpula (Morón, *op. cit*).

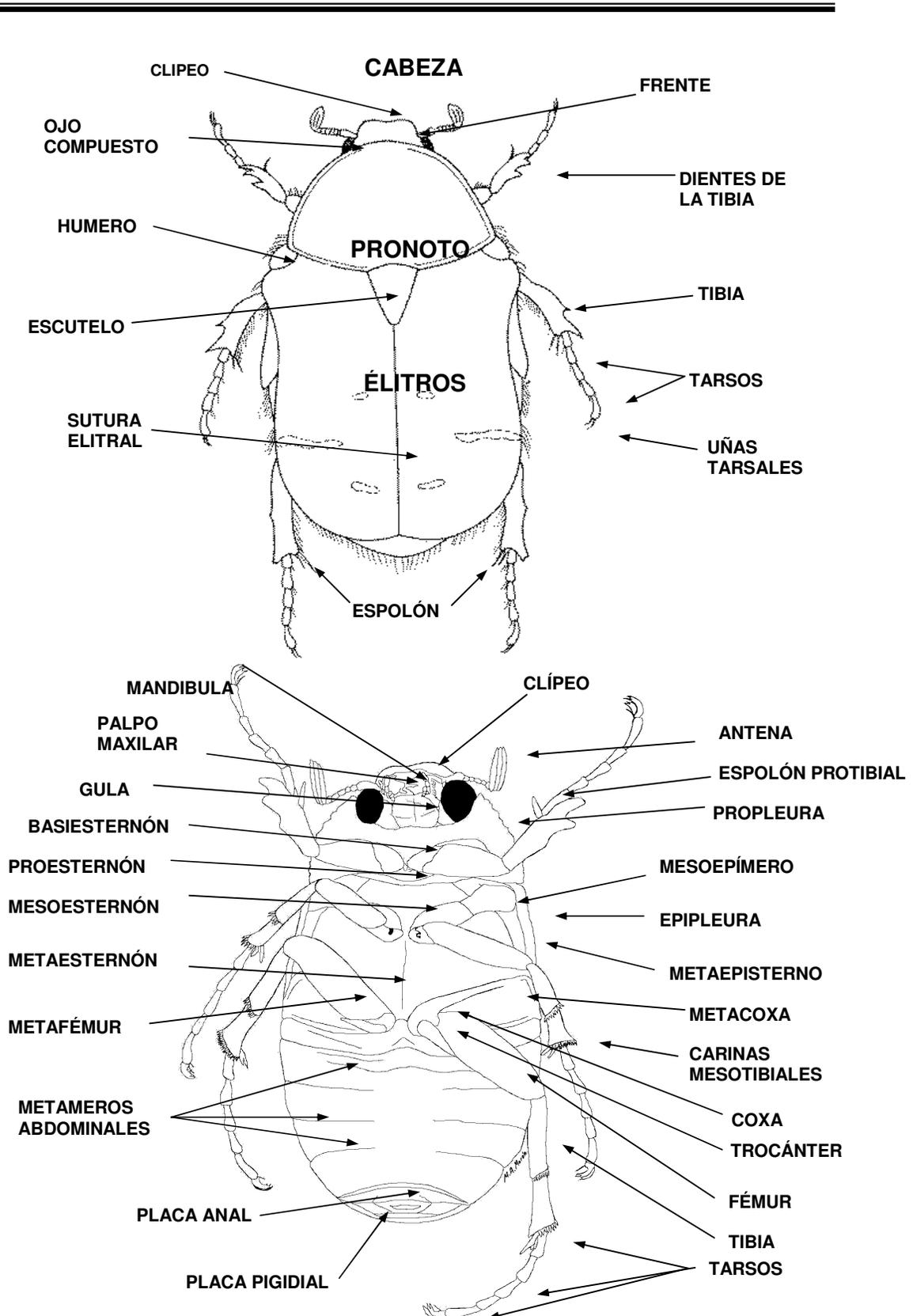


Figura 1. Vista dorsal y ventral de un escarabajo (Modificado de Morón, 1986).

FAMILIA SCARABAEIDAE

Dentro de esta familia se agrupan a escarabajos tan habituales a la gente como los “peloteros”, “rodadores” o “estercoleros”. Se caracterizan por tener las antenas lameladas, formadas por once antenómeros, de los cuales los tres últimos, ensanchados y aplanados, forman una masa laminar, capaces de abrirse y cerrarse entre sí en grado variable, y cuya superficie tiene un aspecto tomentoso, opaco o poco brillante. La cabeza y el pronoto tienen aproximadamente la misma longitud que los élitros, los estigmas respiratorios de los tres últimos metámeros del abdomen están colocados sobre la membrana pleural y en todas las especies no se observan cuando los élitros están cerrados. Exhiben una amplia gama de colores y su longitud varía entre 2 y 65 mm, el dimorfismo sexual es marcado teniendo los machos proyecciones en el pronoto. En el caso de los escarabaeidos, hay especies que en su etapa adulta y larval son coprófagos, necrófagos, así como termitófagos y mirmecófagos (Morón, 1984), en México se conocen aproximadamente 8 subfamilias, 15 tribus, 7 subtribus, 62 géneros y 419 especies (Morón, 1996).

FAMILIA TROGIDAE

Está formada por escarabajos que tienen sus antenas terminadas en una “maza”, constituida por tres antenómeros con aspecto de “roseta”, capaz de abrirse y cerrarse entre sí con cierta dificultad, y cuya superficie tiene un aspecto tomentoso y opaco, la cabeza es pequeña y con frecuencia se oculta parcialmente en el pronoto, de modo que es difícil verla completa desde el dorso. El cuerpo tiene un aspecto alargado-ovalado, robusto, muy convexo por el dorso y casi plano por la región ventral. Su exoesqueleto es considerablemente grueso y duro. En la mayor parte de las especies el pronoto y los élitros presentan hileras de tubérculos o quillas prominentes. Los élitros cubren la totalidad del abdomen y la placa pigidial, de manera que en vista lateral no se aprecia parte alguna de los élitros. Los apéndices caminadores son fuertes, con cinco artejos anchos y cortos y las uñas bien desarrolladas. Ostentan una coloración opaca, grisácea, pardusca, rojiza o negra, alterada por

la adición constante de partículas del sustrato, que les permiten pasar desapercibidos cuando se inmovilizan, simulando pequeñas rocas o grumos de tierra. Su tamaño varía entre 2-3 mm y 20 mm. Los adultos y las larvas se alimentan de los cadáveres secos de vertebrados, con los restos orgánicos acumulados dentro de nidos de aves o en madrigueras de pequeños mamíferos (principalmente formados por las plumas, los pelos y los excrementos) (Morón, 1984). En América Latina la familia Trogidae está representada por 88 especies incluidas en tres géneros: *Trox*, *Omorgus* y *Polynonchus*, este último distribuido en Sudamérica; 8 especies de *Trox* son exclusivas de Estados Unidos, una (*T. insulares* Chevrolat) de Cuba, y 3 *T. acanthinus* Harold, *O. tomentosus* Robinson y *O. mictlensis* Deloya son exclusivas de México. Para el país se han registrado 8 especies de *Trox* y 15 de *Omorgus*. *O. mictlensis* fue descrita en el área de influencia del Valle de Tehuacán, Puebla (Vaurie, 1955; Deloya, 1995; Deloya, 2000; Rosano-Hernández y Deloya, 2002).

FAMILIA SILPHIDAE

En general los miembros de esta familia no son tan robustos, sino más bien estilizados, ligeramente aplanados dorsoventralmente; poseen antenas clavadas con los últimos tres a cinco antenómeros agrandados para formar una maza, su pronoto es más grande que la cabeza, sus élitros son cortos y truncados, dejando al descubierto uno o más metámeros abdominales, estos muy esclerotizados y duros, generalmente negros con manchas amarillas o rojas; su fórmula tarsal es 5-5-5 presentando uñas en todos los casos; la mayoría de ellos miden aproximadamente 10 mm aunque algunos alcanzan tamaños de hasta 40 mm (Milne y Milne, 1984; Peck y Anderson, 1985). Los sílfidos son necrófagos tanto larvas y adultos, aunque existen algunas especies de los géneros *Dendroxena* y *Silpha* que son depredadores y la mayoría de las especies de *Aclypea* que son fitófagas. Los adultos de algunas especies necrófagas, en ocasiones pueden alimentarse de otros insectos que habitan en la carroña, principalmente larvas de dípteros (Navarrete-Heredia, 1995). La fauna mundial de sílfidos está compuesta por 175 especies y 15 géneros (Peck, 2001). En México se conocen cuatro géneros y once especies (Fig. 4).



ANTECEDENTES

El estudio de los escarabajos inicia en México durante la época precortesiana. Los nativos ya reconocían y nombraban a los escarabajos como *coatecpatl*, *mayatl* y *nixticuili*; aunque son pocos los nombres recopilados para los escarabajos, existen aproximadamente 40 entomoponomias para los insectos en general dentro del vocabulario náhuatl (Deloya y Morón, 1994).

En los últimos 20 años en México se han hecho un gran número de trabajos sobre coleópteros necrófilos, utilizando trampas NTP-80, en diferentes regiones del país pero éstos, se han enfocado principalmente a los escarabeidos y por lo tanto son pocos los estudios que involucran en conjunto a las familias Scarabaeidae, Trogidae y Silphidae, dentro de estas investigaciones se tienen las siguientes, que se han realizado fuera del estado de Morelos.

El de Morón (1975) que estudió a lo largo de un año la localidad de Villa de Allende, Estado de México y menciona para la zona la presencia de 18 géneros y 45 especies de lamelicornios y la existencia de un solapamiento entre especies tropicales y neárticas con fuertes características de endemismo.

Deloya (1992a), reportó a los escarabeidos y trógidos de Tepexco, Puebla, recolectados durante un ciclo anual obteniendo 12 géneros y 21 especies y la biomasa estuvo compuesta principalmente por *Ateuchus rodriguezi*, *A. halffteri*, *Canthon cyanellus cyanellus*, *Coprophaneus pluto*, *Canthidium puncticolle* de la familia Scarabaeidae. y *Omorgus rubricans* de la Trogidae.

Morales, *et al.* (1998) investigaron los coleópteros necrófilos de una zona costera de Alvarado, Veracruz, durante un año y señalan que estuvieron representados por cinco familias (Scarabaeidae, Trogidae, Dermestidae, Staphylinidae e Histeridae). De los escarabeidos se registraron tres géneros y cuatro especies, que fueron *Canthon (Canthon) indigaceus chevrolati*, *Onthophagus hoepfneri*, y dos especies no determinadas de *Ataenius* sp. y en relación con trógidos se reportó a *Omorgus suberosus*.

Reyes (2001) realizó recolecciones mensuales a lo largo de un año en “El Salto de las Granadas” Guerrero, además de utilizar la NTP-80 hizo recolección



directa sobre excremento bovino, encontró 14 géneros y 22 especies de las familias Silphidae, Trogidae y Scarabaeidae, ésta última fue la que tuvo la mayor abundancia con 3,704 organismos y riqueza específica de 68.2 %, siendo las especies más numerosas *Coprophaneus pluto*, *Canthon cyanellus cyanellus*, *Nicrophorus ollidus* y *Ateuchus rodriguezi*.

En el 2002 Méndez estudió a los macro-coleópteros necrófilos de la “Sierra de Nanchititla” Estado de México a lo largo de un año, describiendo la presencia de 23 especies que quedaron incluidas en cuatro familias: Silphidae (4), Trogidae (1), Geotrupidae (1) y Scarabaeidae (17), así mismo señala que las especies dominantes por su abundancia fueron *Onthophagus rostratus*, *Coprophaneus pluto* y *Nicrophorus olidus*.

En la mayoría de los trabajos realizados en Morelos se emplearon para la captura diversas técnicas de recolección entre las que destacan la NTP-80, además de las recolecciones sistemáticas diurnas y nocturnas, empleando trampa de luz fluorescente, recolecta directa sobre la vegetación arbórea, herbácea y arbustiva, en luz mercurial de alumbrado público, al vuelo, en troncos podridos, bajo excremento bovino y equino, dentro de estas investigaciones se encuentran las de: Deloya (1987) obtuvo en el Sur de Morelos 4,922 ejemplares, a los que agrupó en las familias: Melolonthidae, Scarabaeidae, Trogidae y Passalidae; donde los escarabeidos representaron cinco subfamilias, seis tribus, 17 géneros y 31 especies y para trógidos una especie y una morfoespecie, quien registrando un total de 12 subfamilias, 23 tribus, 42 géneros que representaron a 119 especies.

Entre los trabajos donde exclusivamente se ha empleado la NTP-80 están los de Deloya *et al.*, (1987), quienes analizaron la entomofauna necrófila de la región de Jojutla, Morelos, durante 1984 y 1985 y encontraron que el primer lugar de abundancia correspondió a los coleópteros y dentro de ellos las familias con mayor riqueza específica fueron Scarabaeidae (12 especies), Histeridae (seis), Staphylinidae (cinco), Carabidae (cuatro), Nitidulidae (tres), Trogidae (una) y Scolytidae (una), cuyos individuos representaron el 35% del total de los insectos. Asimismo, Deloya *et al.* (1993) entre 1986 y 1988



registraron en Cuernavaca Morelos, 145 especies que se incluyeron en 52 géneros de coleópteros lamelicornios de las familias Passalidae, Trogidae, Melolonthidae y Scarabaeidae, de ésta última reportaron cuatro subfamilias, 10 tribus y 46 especies, mientras que la Trogidae sólo dos especies.

En 1994 Deloya y Morón elaboraron un listado faunístico sobre las familias Melolonthidae, escarabeidos, trógidos y pasalidos, del Distrito de Jojutla Morelos, donde 37 especies correspondieron a escarabeidos, 2 a trógidos, 3 a pasálidos y 60 a melolóntidos.

Deloya (1996) en la región de Tepoztlán, Morelos, indicó la presencia de 11 géneros y 16 especies de Scarabaeidae que representaron el 49.51%, 2 géneros con 3 especies de Trogidae con el 3.36% y 3 géneros con 4 especies de Silphidae con el 47.11%.

Navarrete-Heredia y Quiroz-Rocha (2000) en San José de Los Laureles, realizaron recolectas en 3 tipos diferentes de vegetación (zona de cultivo, bosque perturbado con *Pinus-Quercus*/cultivo y bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria), se obtuvieron 772 especímenes de sílfidos y escarabeidos representados por 12 especies. La mayor riqueza específica fue para la familia Scarabaeidae con ocho, de las cuales siete de ellas estuvieron representadas por menos de 20 individuos y dos de las cuatro especies de Silphidae tuvieron más de 200 organismos cada una. Las más dominantes fueron *Oxelytrum discicolle* (31.86%), *Nicrophorus olidus* (27.07%), *Oniticellus rhinoceros* (26.42%) y *Nicrophorus mexicanus* (10.10%) donde Silphidae fue la más abundante con 533 individuos.

Por último Deloya (2003) reportó para el Valle de Vázquez “Los Hornos”, Morelos, 24 muestras donde se capturaron 1,069 especímenes de escarabeidos y trógidos a lo largo de 2 muestras mensuales durante un año y que en conjunto representaron a 2 subfamilias, 5 tribus, 8 géneros con 15 especies de estos el 96.3% representó a los escarabeidos y el 3.7% a los trógidos. *Coprophanaeus pluto* fue la especie predominante (27.6%), seguida por *Canthon cyanellus* (29.8%), *Ateuchus rodriguezi* (8.1%) y *Deltochilum tumidum* (5.4%).



Morón (1996), señala que para México del total de los escarabeidos existentes no se conoce todavía los aspectos ecológicos de más de la tercera parte de ellos, en cuanto a los sílfidos y trógidos el desconocimiento es aún mayor, por lo que puede considerarse en forma general que para estos escarabajos se ignora mucho sobre su biología y distribución en diferentes regiones de la República Mexicana.

Existen zonas en el país donde el estudio de estos organismos es escaso, por lo cual, el presente trabajo busca contribuir al conocimiento de los coleópteros necrófilos de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla.



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Obtener el censo de la fauna de macro-coleópteros necrófilos del bosque tropical caducifolio del la Sierra de Huautla Morelos, México.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Conocer los macro-coleópteros necrófilos Scarabaeidae, Trogidae y Silphidae de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Determinar las especies de macro-coleópteros necrófilos que se encuentran en el Bosque Tropical Caducifolio de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México.
- Analizar y comparar la comunidad de los macro-coleópteros necrófilos en términos de su abundancia, riqueza específica, fenología y diversidad de las especies capturadas.
- Comparar la fauna necrófila obtenida en la Sierra de Huautla con otras faunas similares previamente estudiadas y cercanas al área de estudio.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Importancia de la Sierra de Huautla

La Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla es considerada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad en México como un área terrestre prioritaria asignándole el número 120 (Arriaga, *et al.*, 2000). En el año de 1993 fue decretada Área Natural Protegida con carácter de Reserva de la Biosfera (SEMARNAP, 1999a). La región al ubicarse en la Cuenca del Río Balsas, constituye un rico reservorio de especies endémicas de México y presenta una amplia representatividad de ecosistemas, entre los que destacan las selvas bajas caducifolias que contienen un alto porcentaje de las formas de vida exclusivas de nuestro país y que constituyen parte del patrimonio genético de la humanidad. Proporciona recursos hidrológicos de gran valor, y su cubierta forestal protege las represas, canales y obras públicas que permiten el florecimiento de las actividades productivas para una amplia región de los estados de Morelos, Puebla y Guerrero; especialmente para los municipios morelenses de Amacuzac, Puente de Ixtla, Jojutla, Tlaquiltenango y Tepalcingo (SEMARNAP, 1999b).

Ubicación geográfica

La Reserva de la Biósfera de la Sierra de Huautla se encuentra ubicada al sur del estado de Morelos, en los municipios de Amacuzac, Puente de Ixtla, Jojutla, Tlaquiltenango y Tepalcingo, colindando con el estado de Guerrero al oeste y suroeste y con el estado de Puebla al este y sureste. Sus coordenadas extremas son 18°20'10" y 18°34'20"N; 98°51'20" y 99°08'15"O, cubre una superficie de 31,314.165 has. y en las inmediaciones del pueblo de Huautla, se encuentra el Centro de Educación Ambiental e Investigación de la Sierra de Huautla (CEAMISH) (INEGI, 1976), la zona de estudio se ubico dentro de las coordenadas 18°28'18" y 18°26'59"N, 99°02'21" y 99°01'47" (Figura 2).

Fisiografía

Se encuentra en la provincia del Eje Neovolcánico, subprovincia del Sur de Puebla, en su parte oriental el área está muy dividida por varios cerros cuya altitud aumenta de 1,000 m snm en los límites de la reserva hacia los 1,600 m snm al interior de la misma. En la porción occidental se encuentran lomeríos intrincados y pequeñas mesetas con alturas que van de los 750 m en el río Amacuzac, a los 1,670 m snm en el cerro de Huautla (INEGI, *op cit*).

Geología y Edafología

En la zona se hallan solamente rocas ígneas extrusivas ácidas y andesitas, al no presentarse una diversidad fisiográfica, geológica, ni climática el resultado es un mosaico edáfico poco variado, pues sólo se observa la presencia de un Feozem háplico, el cual tiene una superficie obscura, suave y rica en materia orgánica y nutrimentos (INEGI, 1977). Se presenta también, como es natural en las sierras y sus laderas, el Litosol suelo menor a 10 cm de profundidad, limitado por roca, tepetate o caliche cementado (SPP, 1981; INEGI, 1976).

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

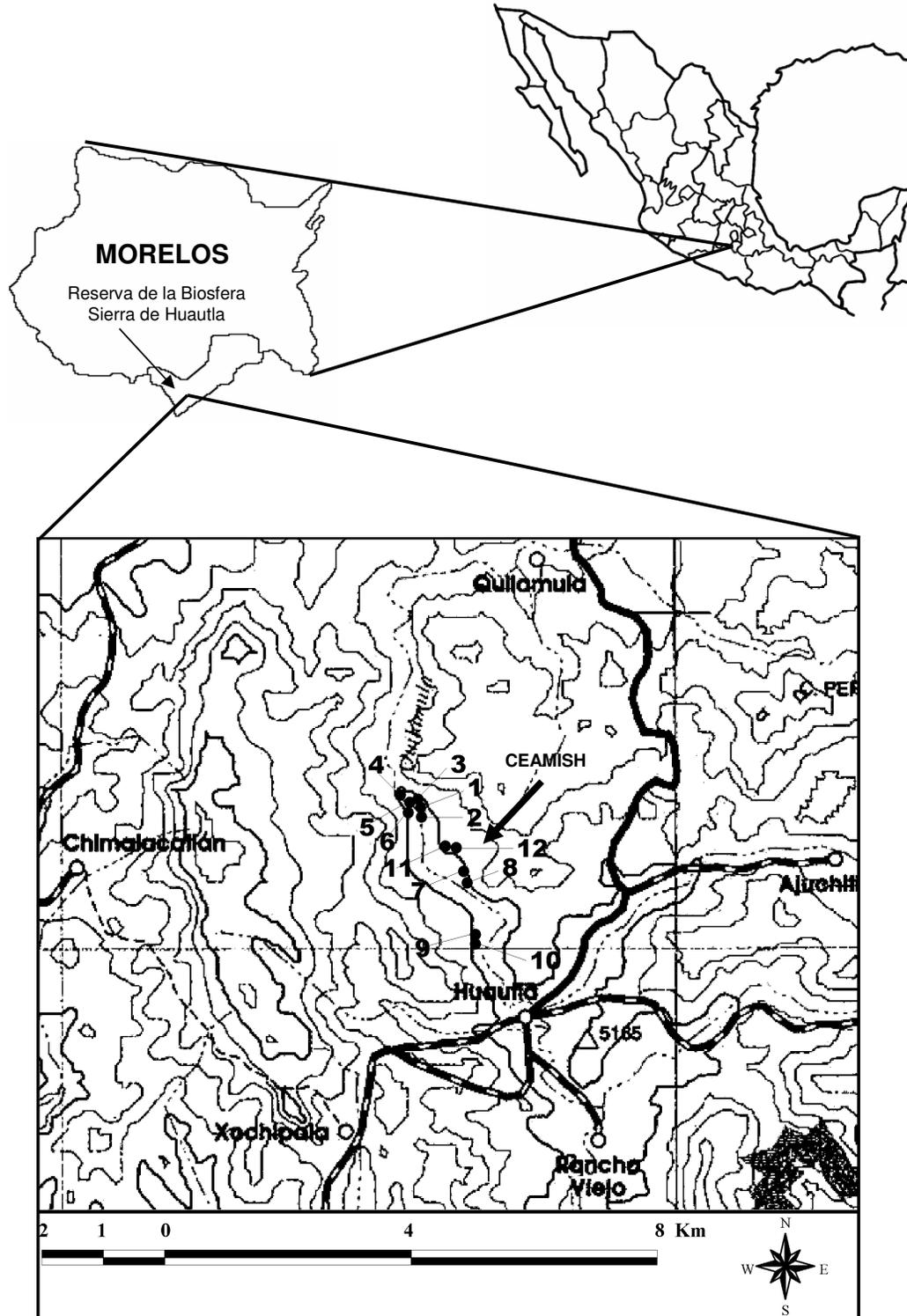


Figura 2. Zona de estudio Sierra de Huautla Morelos, México, los puntos del 1 al 12 presentan los sitios de muestreo. Tomado de INEGI 1976 y 2000. Escala 1:175000.

Vegetación

El tipo de vegetación que predomina en la zona es el de Selva Baja Caducifolia, aproximadamente en un 90%, aunque es posible hallar bosque espinoso, matorral xerófilo, bosque de encino, vegetación vascular acuática y subacuática y bosque ripario. El Centro de Educación Ambiental Sierra de Huautla (CEAMISH) reporta un total de 629 especies en 83 familias de plantas vasculares. Resaltan en el paisaje *Conzattia multiflora*, *Lisiloma acapulcense*, *L. divaricata*, varias especies de los géneros *Bursera* (con 11 endémicas), y *Ceiba* spp, *Acacia farneciana*, *A. pennatula*, *A. cochiliacantha*, *Mimosa polyantha*, *M. benthamii*, entre otras, y *Coryphanta elephantidens*, la cual es considerada como amenazada (CONABIO, 2000).

Clima

De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por García (1973) la zona tiene un clima Awo(w)(e)g cálido subhúmedo el más seco de los subhúmedos, con una temperatura media anual de 24.3 °C siendo el mes más frío enero con 22.5 °C y el más cálido abril con 26 °C y una precipitación anual de 885.3 mm con el mes más húmedo septiembre con 212.8 mm y el más seco diciembre con 0.9 mm (INEGI, 1986) Esto difiere con el clima registrado durante el periodo de recolección en donde diciembre fue el mes más frío con 19 °C y el más cálido abril con 25 °C, el más húmedo fue junio con 200 mm y el más seco diciembre con 5 mm (fig. 3).

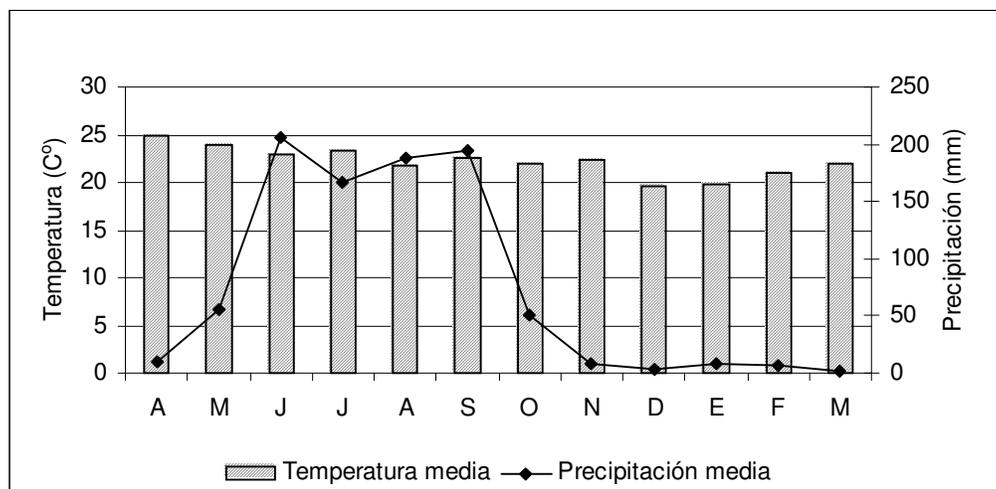


Figura 3. Diagrama ombrotérmico de abril de 2000 a marzo de 2001. Tomado del CNA,

Morelos, Estación Meteorológica Huautla, 2002.

Fauna

En la porción del río Amacuzac correspondiente al área límite de la Reserva se encuentran nueve especies de peces, de los cuales tres son endémicas, cuatro introducidas y dos nativas. En cuanto al grupo de reptiles existen 13 especies en la zona. Dentro de estas se halla *Ctenosaura pectinata*, que es endémica y se encuentra en peligro de extinción. Para las aves se conocen un total de 127 especies, 34 son endémicas mesoamericanas, seis en peligro de extinción, una rara y una con protección especial (Trujillo, 1999). Destacan entre las especies endémicas restringidas *Philortyx fasciatus*, *Melanerpes hypopolius* y *Aimphila humeralis*, así como *Otus seductus* y *Xenotriccus mexicanus* se encuentran amenazadas de extinción. Los mamíferos están representados con 45 especies, ocho son endémicas y una amenazada. Sobresalen entre las endémicas *Marmosa canescens*, *Rhogheessa hallen*, *R. gracilis*, *R. párvula*, *M. major*, y la especie en peligro de extinción *Choeronycteris mexicana* (CONABIO, 2000).

Entomofauna

Hasta el momento entre los trabajos entomofaunísticos realizados en la Sierra de Huautla se pueden mencionar los de:

Pérez (1999) quien reportó 59 especies de coleópteros Melolonthidae pertenecientes a 19 géneros, 10 tribus y 5 subfamilias, donde el género *Phyllophaga* fue el que tuvo mayor número de especies (14) y *Diplotaxis* como más abundante. Pineda *et al.*, (2000) con la familia Chrysomelidae obtuvieron 17 especies incluidas en nueve géneros y cuatro tribus, en que los casidinos tuvo un alto número de géneros (4) y especies (7); el de lampíridos por Zaragoza (2000a y b) quien describió ocho especies y un género nuevo; el de cerambícidos por Noguera *et al.*, (2002) quienes obtuvieron 153 especies de la cuales 72 se registraron por primera vez para el estado de Morelos, 91 géneros, 32 tribus y cuatro subfamilias. Noguera (2002), describió dos especies nuevas del género *Eburia* (*E. aliciae* y *E. chemsaki*). El realizado por Cruz

(2002), sobre coleópteros acuáticos de tres arroyos, donde obtuvo 9 familias y 23 géneros.

Silva (2002) estudió los lepidopteros diurnos agrupándolos en 2 superfamilias, 5 familias, 19 subfamilias, 56 géneros y 72 especies donde la más abundante fue Nymphalidae. Chaires (2002) comparó la riqueza genérica de la mimercofauna de tres sitios incluyéndolos en 5 subfamilias, 15 tribus y 21 géneros en donde Myrmicinae fue la subfamilia más abundante. Mendoza (2002) comparó la riqueza específica de efemerópteros entre cañadas y registró 4 familias, 12 géneros, 22 especies. Morales y González (2000) estudiaron el orden Odonata, y registraron 56 especies comprendidas en 33 géneros y ocho familias.

González (2002) registró 9 familias de Trichoptera y 14 géneros; Figueroa (2001) recolectó 282 morfoespecies de braconidos Hymenoptera, incluidas en 70 géneros, 35 tribus y 22 subfamilias, 32 géneros fueron nuevos registros para Morelos y dos para el país.

Jiménez (2003) examinó la diversidad de Staphilinidae utilizando trampa de luz, obteniendo 91 especies incluidas en 49 géneros, 15 tribus, 6 subtribus y 9 subfamilias. Caballero (2003) además registró para las especies necrófilas de Staphilinidae, 6 subfamilias, 10 tribus, 4 subtribus, 18 géneros, 3 subgéneros y 53 especies.

Finalmente Paulín (2004) revisó la familia Chrysomelidae de la cual encontró 12 subfamilias 47 géneros, 55 especies y 45 morfoespecies.

MATERIALES Y MÉTODO

Trabajo de campo

Se realizaron recolecciones mensuales utilizando la necrotrampa NTP-80 (Morón y Terrón, 1984) (fig.7) cebadas con calamar durante un año de muestreo comprendido de abril de 2000 a marzo de 2001 en 12 sitios de muestreo seleccionados al azar a lo largo y cercanos al río Quilamula.

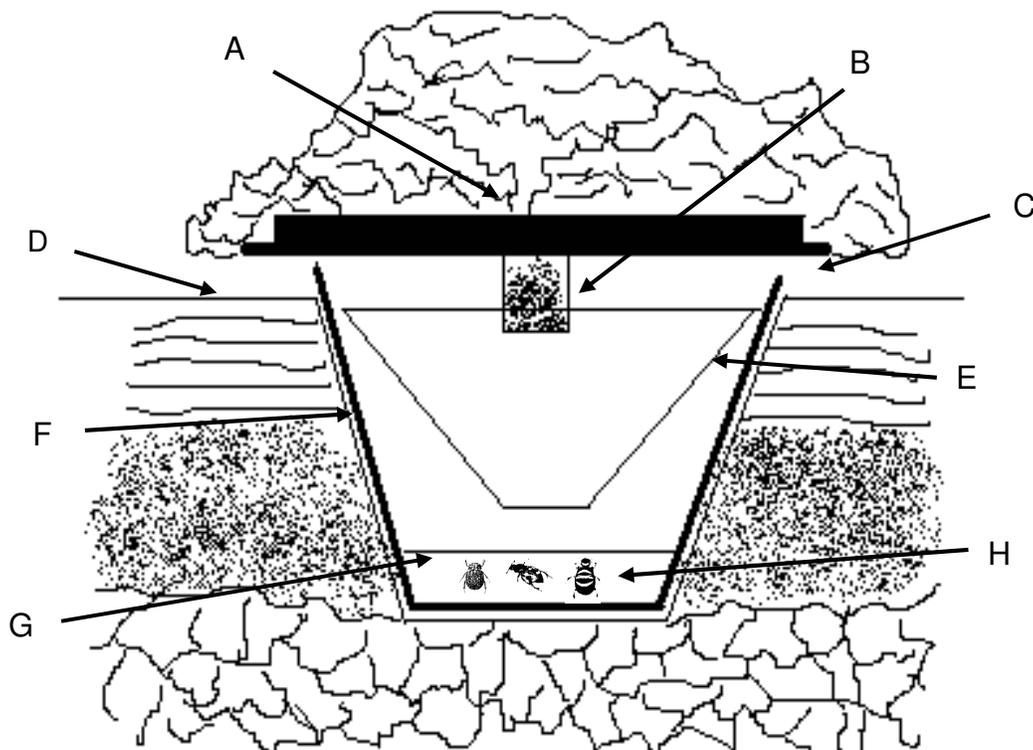


Figura 4. Necrotrampa NTP 80. A) Tapa, b) recipiente con cebo de calamar, c) abertura, d) nivel del suelo, e) cono colector, f) recipiente colector, g) líquido conservador y h) organismos capturados. Ilustración elaborada por Gómez, 2005.

Trabajo de gabinete

El material recolectado se lavó con agua corriente y los organismos se colocaron en alcohol al 70 % para su preservación; posteriormente se separó a aquellos ejemplares pertenecientes a las familias Scarabaeidae, Trogidae y Silphidae para

su identificación y montaje. La técnica de montaje se realizó de acuerdo a la propuesta por Morón (1984).

Los ejemplares de la familia Silphidae fueron determinados mediante el empleo de las claves taxonómicas de Peck y Anderson (1985) para la familia Scarabaeidae Deloya y Morón (1994) y para Trogidae se utilizaron las revisiones de Vaurie (1955) y Rosano-Hernández y Deloya (2002).

Para la comparación con otros estudios realizados cercanos al área de estudio se utilizó el índice de similitud de Jaccard, que es un método cualitativo basado en la presencia-ausencia de especies en localidades diferentes (Magurran, 1989).

La riqueza específica y abundancia se expresó como número de especies e individuos respectivamente, en algunos casos se hizo de manera porcentual para tener una mejor apreciación de las proporciones de la muestra.

El material examinado se depositó en la Colección de Artrópodos del área de entomología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México y en la Colección Entomológica del Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, México.



RESULTADOS

LISTADO DE ESPECIES

Se analizaron 134 muestras obtenidas durante una recolecta anual realizado entre abril de 2000 a marzo de 2001, en las que se capturaron 2,825 coleópteros necrófilos, de los cuales 2,727 pertenecieron a las familias Scarabaeidae, 94 a Trogidae y 4 a Silphidae, incluidos en dos subfamilias, cuatro tribus, 10 géneros y 20 especies, y que a continuación se enlistan:

SCARABAEIDAE

Scarabaeinae

Onitini

Phaneus daphnis Harold, 1863

Coprophanes pluto (Harold) 1863

Coprini

Dichotomius centralis (Harold) 1869

Ateuchus rodriguezii (DeBorre) 1886

Canthidium puncticolle Harold, 1868

Scarabaeini

Canthon (Canthon) cyanellus cyanellus LeConte, 1859

Canthon (Canthon) indigaceus chevrolati Harold, 1868

Canthon (Canthon) humectus incisus Robinson, 1948

Canthon (Glaphyrocantion) viridis corporali Baltazar, 1939

Deltochilum gibbosum sublaeve Bates, 1887

Deltochilum tumidum Howden, 1966

Onthophagini

Onthophagus batesi Howden y Cartwright, 1963

Onthophagus igualensis Bates, 1887

Onthophagus rostratus Harold, 1869

Onthophagus sp1

TROGIDAE

Omorgus suberosus Fabricius, 1775

Omorgus rubricans Robinson, 1946

Omorgus fuliginosus Robinson, 1941

Omorgus aff. *Tesselatus*

SILPHIDAE

Nicrophorinae

Nicrophorus mexicanus Matthews, 1888



LISTA COMENTADA

En la presente lista se comenta acerca del número de organismos examinados, fenología, hábitos alimentarios, hábitats y distribución geográfica.

SCARABAEIDAE Latreille, 1802
SCARABAEINAE Latreille, 1802

Onitini

Phaneus daphnis Harold, 1863

Número de organismos revisados: 3

Fenología: junio (1), septiembre (2)

Hábitos alimentarios: coprófagos diurnos

Habitats: Esta especie se ha recolectado en bosque tropical caducifolio entre los 1,000 y 1,600 m de altitud (Deloya, 1987; Edmonds, 1994).

Distribución geográfica: Es una especie exclusiva de México que ha sido recolectada en Guerrero, Puebla, Oaxaca, Veracruz y tierras calientes y templadas de la Cuenca del Balsas, México, Nuevo León y Morelos (Bates, 1887; Islas, 1943; Blackwelder, 1944; Barrera, 1969; Deloya, 1987, 1992, 1994; 1966; Reyes, 2001).

Comentarios adicionales. Halffter y Maththews (1966) y Halffter (1977), han estudiado la nidificación y las estrategias reproductivas de ésta especie, la cual queda incluida dentro del patrón II de nidificación de Scarabaeinae. Este grupo es altamente especializado y de una fecundidad baja; elabora bolas con el material alimenticio suficiente para que la cría llegue a adulto y además existe un alto grado de cooperación sexual (Halffter y López, 1977; Halffter y Edmons, 1981); Tyndale y López (1982) han estudiado la reabsorción de oocitos.

Coprophanaeus pluto Harold, 1863

Número de organismos revisados: 469

Fenología: junio (101), julio (60), agosto (65), septiembre (177), octubre (59) y noviembre (7)

Hábitos alimentarios: necrófagos nocturnos

Habitats: Bosque de pino-encino (Deloya, 1996), Bosque tropical, tanto en terreno boscoso como abiertos (Delgado, 1989). Esta especie también ha sido colectada a 500 m de altitud en el borde de la selva (Capistrán, 1992)

Distribución geográfica: Tierras calientes y templadas de Guerrero, Michoacán, Guanajuato, Puebla, Hidalgo, Aguascalientes, Sinaloa, Jalisco, Veracruz y



Morelos (Bates, 1887; Islas, 1943; Blackwelder, 1944; Morón y Terrón, 1984; Deloya, 1987; 1992, 1994, 1996, 2000; Méndez, 2002; Navarrete-Heredia, 2000; Reyes, 2001;).

Comentarios adicionales: Morón y Terrón (1984) observaron que en el bosque mesófilo de montaña a 1,200 m de altitud *C. pluto* reemplaza desde mediados del verano hasta la mitad del otoño a *C. telamon corythus* y *Ontophagos belorhinus* con los cuales codomina en el verano.

Coprini

Dichotomius centralis Harold, 1869

Número de organismos revisados: 5

Fenología: junio (3), agosto (1), octubre (1)

Hábitos alimentarios: copronecrófagos nocturnos

Hábitats: Se le encuentra asociado con la selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia, bosque tropical caducifolio y áreas dedicadas a la ganadería.

Distribución geográfica: Costa Rica, Nicaragua, Guatemala, Belice y México: Guerrero, Jalisco, Morelos, Michoacán, Puebla y Chiapas (Kolmann, 1984; Morón *et al.*, 1985; Deloya 1987, 1992, 1994 y 2000).

Comentarios adicionales: En la Estación de Biología Tropical de "Chamela", Jalisco, perteneciente a la UNAM, se ha recolectado en excremento humano y en trampas de carroña de serpiente. Morón *et al.* (1985) ha encontrado esta especie en coprotrampas y en trampas NTP-80.

Ateuchus rodriguezi DeBorre, 1886

Número de organismos revisados: 175

Fenología: abril (1), junio (64), julio (11), agosto (5), septiembre (80), noviembre (1)

Hábitos alimentarios: copronecrófagos diurnos

Hábitats: En los bosques tropicales caducifolios de la vertiente del Pacífico, bosques que no son muy cerrados y remonta la base de las montañas, llegando a penetrar parcialmente a bosques de pinos. Se han colectado en un rango altitudinal entre 50 y 1,400 m snm (Kolmann, 1984).

Distribución geográfica: Ampliamente distribuida en México hasta Centroamérica (Vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Nicaragua). En México ha sido colectado en los estados de Guerrero, Jalisco, Morelos, Puebla y Oaxaca (Kolmann, 1984; Deloya, 1987, 1992, 1996, 2000; Morón *et al.*, 1988; Delgado, 1989; García, 1991; Deloya y Morón, 1994, 1998; Deloya *et al.*, 1995; Reyes *et al.*, 1998, 2001; Reyes, 2001; Méndez, 2002)



Comentarios adicionales: Deloya (1987) observó que ésta especie ocurre al excremento cuando ya han pasado otras especies de coprófagos como *Canthon indigaceus chevrolati*, que deja sólo la parte fibrosa del estiércol.

Canthidium puncticolle Harold, 1868

Número de organismos revisados: 6

Fenología: septiembre (4), diciembre (2)

Hábitos alimentarios: copronecrófagos

Distribución geográfica: Brasil, Guatemala y México: Chihuahua, Veracruz, Puebla, Chiapas, Guerrero y Morelos (Bates, 1887; Gibson y Carrillo, 1959; Barrera, 1969; Blackwelder, 1973; Deloya y Morón, 1994)

Comentarios adicionales: El nido de *C. puncticolle* consiste de una masa de carroña, en el extremo de una galería vertical. La galería es de forma oblicua y no presenta ramificación. En la parte superior de la masa de alimento empacado se encuentra una ligera capa de tierra, en la cual se observa una cámara esférica en la que se localiza el huevo (Halffter y Edmonds, 1982).

Scarabaeini

Canthon C. cyanellus cyanellus LeConte, 1859

Número de organismos revisados: 40

Fenología: junio (3), agosto (1), septiembre (14), octubre (5), noviembre (15), diciembre (2)

Hábitos alimentarios: copronecrófagos diurnos

Hábitats: Es considerada una especie silvícola que se ha adaptado a ambientes perturbados y áreas abiertas (Halffter *et al.*, 1992). En regiones con climas subhúmedos es muy abundante dentro del bosque y en manchones de vegetación original, aunque es rara en los pastizales y sitios abiertos (Kohlmann y Sánchez-Colón, 1984; Deloya *et al.*, 1987; Delgado, 1989; Arellano, 1992; Halffter *et al.*, 1992). En zonas con clima húmedo parece ser más abundante en el borde del bosque que en el interior, aunque es muy escasa en los pastizales (Morón *et al.*, 1985; Halffter *et al.*, 1992; Favila y Díaz-Rojas, 1997)

Distribución geográfica: Estados Unidos y México: provincias bióticas Tehuantepeca, del Balsas, Acapulqueña, del Petén, Veracruzana e Hidalguense. Además del Estado de México y Morelos (Morón, 1979; Méndez, 2002)

Comentarios adicionales: Se le ha visto rodar bolas formadas con hígado en putrefacción, ha sido capturado en trampas hechas con plátano, vísceras de pollo, en coprotrampas, en excremento bovino, necrotrampas temporales de carroña de calamar ó excremento humano y necrotrampas permanentes del tipo NTP-80 (Halffter, 1961; Halffter y Matthews, 1966, Morón, 1979 y Deloya, 1987)



Canthon C. indigaceus chevrolati Harold, 1868

Número de organismos revisados: 38

Fenología: mayo (20), junio (3), julio (1), agosto (3), septiembre (10), enero (1)

Hábitos alimentarios: coprófagos diurnos

Hábitats: Ampliamente distribuidos entre el nivel del mar y los 1,800 m de altitud, siendo la Cuenca del Balsas donde se presenta su mayor abundancia, desde fines de mayo a septiembre (Halffter, 1961)

Distribución geográfica: De México a Centroamérica (planicie costera del Pacífico desde Jalisco hasta Costa Rica y planicie costera del Golfo de México) (Halffter, 1961; Deloya y Morón, 1994)

Comentarios adicionales: Se le ha observado a ésta especie rodar pedazos de cladidos de *Opuntia* sp., restos de coleópteros melolontidos del género *Phylophaga* y cáscaras de frutos de tunas. Ha sido capturado en excremento de equino, coprotrampa humana, necrotrampa del tipo NTP-80 y excremento de bovino (Deloya, 1987).

Canthon C. humectus incisus Robinson, 1948

Número de organismos revisados: 18

Fenología: septiembre (16), noviembre (2)

Hábitos alimentarios: coprófagos

Hábitats: Se le ha colectado en bosque tropical caducifolio, Pino-Encino arriba de los mil metros de altitud (Deloya, 1996)

Distribución geográfica: En México se distribuye en la Cuenca del Balsas, Aguascalientes, Puebla, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Michoacán, México y Chiapas (Halffter, 1961; Halffter, 1981, Deloya, 1987, 1996; Deloya y Morón, 1994;).

Comentarios adicionales: Es una subespecie exclusiva de la Cuenca del Balsas, llegando a coexistir con *C. humectus sayi* en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, donde ésta última es dominante, ha sido colectado con trampa de carroña de pulpo y en coprotrampa humana (Deloya, 1987).

Canthon (Glaphyrocanthon) viridis corporali Baltazar, 1939

Número de organismos revisados: 18

Fenología: mayo (16), octubre (2)

Hábitos alimentarios: copronecrófagos diurnos

Hábitats: Se encuentra asociada a comunidades de clima cálido, con temporada seca muy marcada, siendo en general la vegetación un bosque bajo con tendencia



a la xerofilia, alturas que van de los 1,250 a los 1,850 m snm (Halffter y Martínez, 1966; Deloya *et al.*, 1993)

Distribución geográfica: Su distribución está limitada a las cabeceras del Río Mezcala, en el estado de Puebla y a la Cuenca del Río Balsas-Mezcala, así como en las zonas situadas a ambos lados de su desembocadura sobre el Pacífico (Volcán de Colima y Acapulco) (Halffter y Martínez, 1966)

Comentarios adicionales: Se le ha colectado en carroña de pulpo, excremento equino, coprotrampa, excremento bovino, NTP-80 y en suelo a una profundidad de 0.10 m (Deloya, 1987).

Deltochilum gibbosum sublaeve Bates, 1887

Número de organismos revisados: 1,612

Fenología: abril (1), mayo (4), junio (349), julio (358), agosto (230), septiembre (431), octubre (94), noviembre (117), diciembre (23) y enero (5)

Hábitos alimentarios: saprófago nocturno

Hábitats: Es muy abundante en las zonas boscosas cálidas de la vertiente del Golfo de México y ha sido capturado en varias localidades de las provincias Sinaloense, Yucateca, Veracruzana y Chiapaneca y Estado de México, Morelos y Puebla se le ha registrado hasta los 1,550 m de altitud (Deloya, 1987, 1992; Deloya *et al.*, 1987b, 2000; Méndez, 2002).

Distribución geográfica: Chiapas, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Estado de México, Belice, Guatemala, Nicaragua y el Salvador (Deloya, 1987; Reyes, 2001; Méndez, 2002)

Comentarios adicionales: Tiene un amplio espectro alimenticio, ya que se le puede capturar en excremento humano, excremento de equino, cangrejos muertos, carroña de perro, plumas de pollo, pescado descompuesto, melón podrido, ha sido capturado en coprotrampas, carroña de serpiente y trampas cebadas de pollo (Woodruff, 1973; Morón 1979; Deloya, 1987)

Deltochilum tumidum Howden, 1966

Número de organismos revisados: 81

Fenología: mayo (1), junio (55), julio (15), agosto (3), septiembre (7)

Hábitos alimentarios: copronecrófagos

Hábitats: Esta especie ha sido citada sólo para México en altitudes entre los 300 y 1,800 m snm, en bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios, así como en bosques de pino-encino, agricultura de temporal, pastizal inducido, (Delgado, 1989, 1997; Deloya, 1996; Reyes, 2001; Méndez, 2002).

Distribución geográfica: Especie exclusiva de México descrita para los estados de Morelos, México, Sinaloa, Guerrero y Jalisco (Howden, 1966, Deloya y Morón, 1994; Delgado, 1997, Méndez, 2002)



Onthophagini

Onthophagus batesi Howden & Cartwright, 1963

Número de organismos revisados: 8

Fenología: noviembre (8)

Hábitos alimentarios: corponecrófago

Hábitats: Ha sido colectada en bosque tropical caducifolio y pino-encino entre altitudes de 1,400 a 1,500 m snm (Deloya, 1987, 1996)

Distribución geográfica: Ha sido citada para los Estados Unidos, México y Centro América. En México para las provincias del Petén, Acapulqueña, del Balsas, Veracruzana y Yucateca (Deloya, 1987)

Comentarios adicionales: Es una especie de hábitos crepusculares o nocturnos, se alimenta de excremento bovino, equino, porcino, humano y pescado en descomposición y se le ha capturado con trampa NTP-80 (Halffter y Matthews, 1966; Morón, 1979; Deloya, 1987)

Onthophagus igualensis Bates, 1887

Número de organismos revisados: 209

Fenología: julio (29), agosto (9), septiembre (58), octubre (5), noviembre (108)

Hábitos alimentarios: coprófago diurno

Hábitats: Esta especie ha sido citada exclusivamente para México, que habita en la Cuenca del Balsas, se ha capturado en bosque de pino-encino, bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, claros de pastizal inducido, agricultura temporal (Deloya, 1987; Deloya 1996; Reyes 2001)

Distribución geográfica: Se ha citado para Guerrero, Puebla, Morelos (Deloya, 1987, 1987b, 1996, 1992; Deloya, *et al.*, 1993, 2000; Navarrete-Heredia, *et al.*, 2000; Reyes, 2001)

Comentarios adicionales: Se localiza en sitios abiertos, se entierra debajo de la fuente de alimento y no cuida su nido (Kohlmann y Sánchez, 1984)

Onthophagus rostratus Harold, 1869

Número de organismos revisados: 38

Fenología: agosto (21), septiembre (12), octubre (4), noviembre (1)

Hábitos alimentarios: copronecrófago diurno

Hábitats: Esta especie ha sido citada para localidades tropicales y subtropicales así como para zonas de cultivos, pastizal inducido (Deloya, 1987; Reyes, 2001)

Distribución geográfica: Es una especie exclusivamente mexicana que habita en la Cuenca del Balsas, se ha registrado solamente para los estados de Morelos y



Guerrero y Estado de México (Deloya, 1987, 1987b; Deloya y Morón, 1994; Reyes, 2001; Méndez, 2002).

Comentarios adicionales: Se ha colectado en necrotrampas permanentes del tipo NTP-80 y en cámaras de desechos de la hormiga *Atta mexicana* en áreas de cultivos, se entierran debajo de la fuente de alimento, el patrón de nidificación es de tipo I, no tiene cuidado del nido y la cooperación bisexual es ausente (Kohlman y Sánchez, 1984; Deloya 1994; Reyes, 2001).

Onthophagus sp1

Número de organismos revisados: 7

Fenología: agosto (5), septiembre (2)

Hábitos alimentarios: No se conocen

Hábitats: Sin información

Distribución geográfica: Se desconoce

Comentarios adicionales: Ninguno

TROGIDAE MacLeay, 1819

Omorgus suberosus Fabricius, 1775

Número de organismos revisados: 14

Fenología: mayo (1), agosto (2), septiembre (5), octubre (2), noviembre (3), diciembre (1)

Hábitos alimentarios: necrófagos nocturnos

Hábitats: Se encuentran en bosque tropical caducifolio y en áreas con restos de vegetación silvestre (Deloya, 1987)

Distribución geográfica: Está distribuido en Estados Unidos, México, Norte de Centroamérica y Sudamérica, incluyendo las Islas Galápagos (Deloya, 1987; Vaurie, 1955)

Comentarios adicionales: Se le ha encontrado en varias clases de carroña, en malta, sobre plumas de pollo (Vaurie, 1962), trampas cebadas con pulpo, en trampas permanentes del tipo NTP-80 y al ser atraídos por la luz fluorescente y mercurial (Deloya y Morón, 1994), Richter (1958) menciona que las larvas son conocidas como depredadoras de huevos de saltamontes y tienen considerable importancia económica. Posee un aparato bucal masticador que le es apropiado durante todo su ciclo de vida para explotar materiales duros o resacos. También han sido observado en huevos de tortugas, aunque no hay certeza que sea un especialista en ellos (Rosano-Hernández y Deloya, 2002).



Omorgus rubricans Robinson, 1946

Número de organismos revisados: 75

Fenología: junio (7), julio (16), agosto (15), septiembre (32), noviembre (3), diciembre (2)

Hábitos alimentarios: necrófagos

Hábitats: Esta especie se le ha encontrado en bosque tropical caducifolio, y subperenifolio, bosque espinoso-matorral xerófilo, manglares, acahuales y comunidades perturbadas, ubicados entre el nivel del mar y los 2,400 m de altitud (Deloya, 2000)

Distribución geográfica: Se localiza al sur de los Estados Unidos, México, Guatemala, Nicaragua, Costa Rica y en las Islas Galápagos. En México se ha citado en los estados de Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Sinaloa, Nayarit, Puebla Veracruz, Chiapas, Morelos y Oaxaca (Deloya, 2000; Rosano-Hernández y Deloya, 2002)

Comentarios adicionales: Se le ha capturado en carroña de pulpo, trampa de luz y primer registro para Jalisco.

Omorgus fuliginosus Robinson, 1941

Número de organismos revisados: 4

Fenología: junio (2), septiembre (2)

Hábitos alimentarios: necrófago

Hábitats: A esta especie se le cita en bosque tropical caducifolio y bosque de pino-encino, selva baja caducifolia, agricultura temporal y pastizal inducido (Deloya, 1996; Reyes, 2001)

Distribución geográfica: Habita en el sur de los Estados Unidos y en México se le encuentra en: Jalisco, Nayarit, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas, Coahuila, Guerrero, Morelos, Veracruz, Chiapas, Yucatán, Guatemala, El Salvador y Costa Rica (Vaurie, 1955; Deloya, 1996, 2000; Reyes, 2001)

Comentarios adicionales: Se ha capturado en trampa de luz, trampa con cebo de hígado, vísceras de pollo, pescado y primer registro para Quintana Roo.

Omorgus sp. aff. *tesselatus*

Número de organismos revisados: 1

Fenología: agosto (1)

Hábitos alimentarios: necrófago

Hábitats: El ejemplar se recolectó en bosque tropical subcaducifolio. **Primer registro para el estado de Morelos.**



Comentarios adicionales: Ninguno

SILPHIDAE Latreille, 1807
Nicrophorinae Kirby, 1837

Nicrophorus mexicanus Matthews, 1888

Número de organismos revisados: 4

Fenología: octubre (3), noviembre (1)

Hábitos alimentarios: necrófagos

Hábitats: Esta especie se distribuye de los 1,500 hasta los 1,800 m snm, ha sido colectado en lugares semiáridos y abiertos, en matorral espinoso, en bosque mesófilo de montaña (Peck y Anderson, 1985), bosque de encino y bosque de pino-encino (Navarrete-Heredia, 1995).

Distribución geográfica: Su distribución incluye a Estados Unidos, El Salvador, Guatemala y en México se distribuye en: Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Sonora (Navarrete Heredia, 1995, 2001).

Comentarios adicionales: Se le ha colectado utilizando necrotrampas permanentes modelo NTP-80 empleando como cebo, langostino, atún comercial enlatado y pulpo (Navarrete-Heredia y Quiroz-Rocha, 2000).



ABUNDANCIA

Del total de coleópteros obtenidos (N= 2,825), 2,727 ejemplares correspondieron a la familia Scarabaeidae que representaron el 96.5%, 94 especímenes a Trogidae (3.3%) y cuatro a Silphidae (0.16%) (Fig. 5).

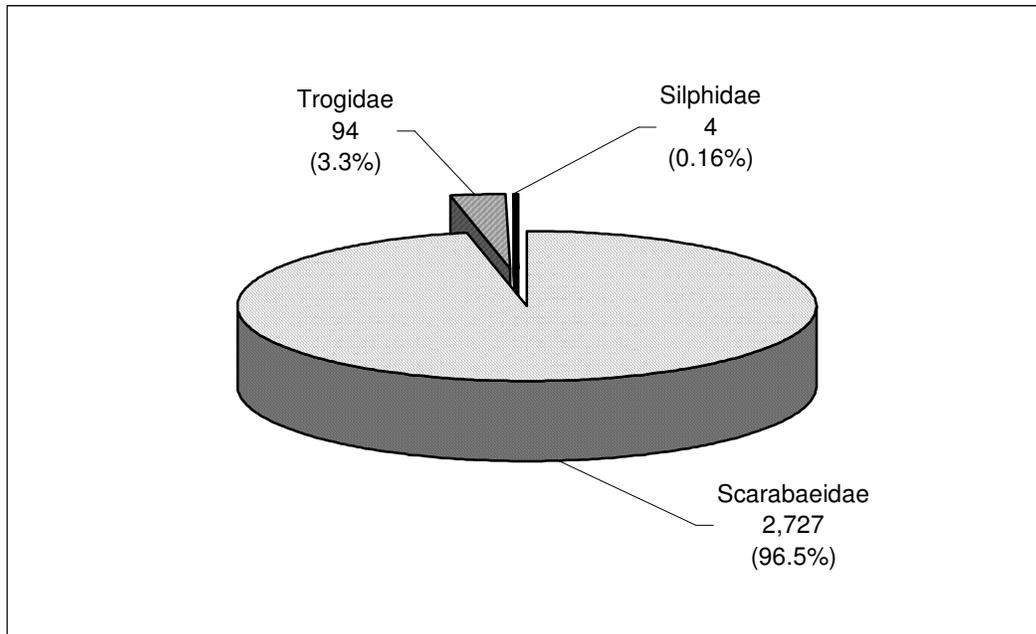


Figura 5. Porcentaje del número de organismos obtenidos de cada familia de coleópteros.

Resultados similares fueron obtenidos por Deloya (1996) en Tepoztlán y Valle de Vázquez (Deloya, 2003), Morelos y en el Salto de las Granadas, Guerrero, Reyes (2001) (Cuadro 3) donde se obtuvieron las tres familias, en relación a la abundancia obtenida, los escarabeidos representaron el 49%, silfidos el 47.11% y trogidos sólo el 3.36%, al igual que en Valle de Vázquez, Morelos donde los escarabeidos representaron el 96.1% y los trógidos sólo el 3.9% (Deloya *et al.*, 2000) y en El Salto de las Granadas, Guerrero, Reyes (2001) determinó que los escarabeidos representaron el 80% por su parte los sílfidos agruparon el 19.5% mientras que los trógidos solamente el 0.5%.

Existen otros estudios relacionados con coleópteros necrófilos y coprófilos capturados con necrotrampa del tipo NTP-80, en donde se involucran al menos



dos de la tres familias revisadas en este trabajo, y mencionan a la familia Scarabaeidae como una de las más diversas y abundantes: (Deloya (1987), Deloya *et al.* (1993), Deloya (1996), Morón *et al.* (1988), Morón (1989), Delgado (1989), Delgado *et al.* (1989), Morón y Deloya (1991), Deloya (1992a), Arellano (1992), Capistrán (1992), Morales-Moreno *et al.*(1992), Cedillo (1994), Padilla-Ramírez *et al.* (1992), Morales-Moreno *et al.* (1993), Deloya y Morón (1994), Morón (1994), Navarrete-Heredia (1996), Navarrete-Heredia y Galindo-Miranda (1997), Navarrete-Heredia y Quiroz-Rocha (2000), Deloya y Morón (1998), Morales-Moreno *et al.*(1998), Reyes *et al.* (1998), Reyes (2001), Tapia *et al.* (1998), Rivera-Cervantes y García-Real (1998), Morón *et al.* (1998), Morón *et al.* (2000), Deloya *et al.* (2000), Méndez (2002), Acuña (2004).

En la Sierra de Huautla la actividad de los macro-coleópteros necrófilos ocupa la mayor parte del año, de abril a enero, principiando en abril, y comienza a incrementarse en mayo y en junio el número de individuos aumenta (588), al igual que lo hace la precipitación (206.5 mm), para julio y agosto ésta disminuye (177.7 mm) a la par con los escarabajos (490 y 360 organismos respectivamente), los cuales alcanzaron su mayor abundancia en septiembre con 852 especímenes con precipitación de 194.8 mm disminuyendo los organismos de octubre a enero junto con las lluvias (Fig. 6 y anexos tabla I).

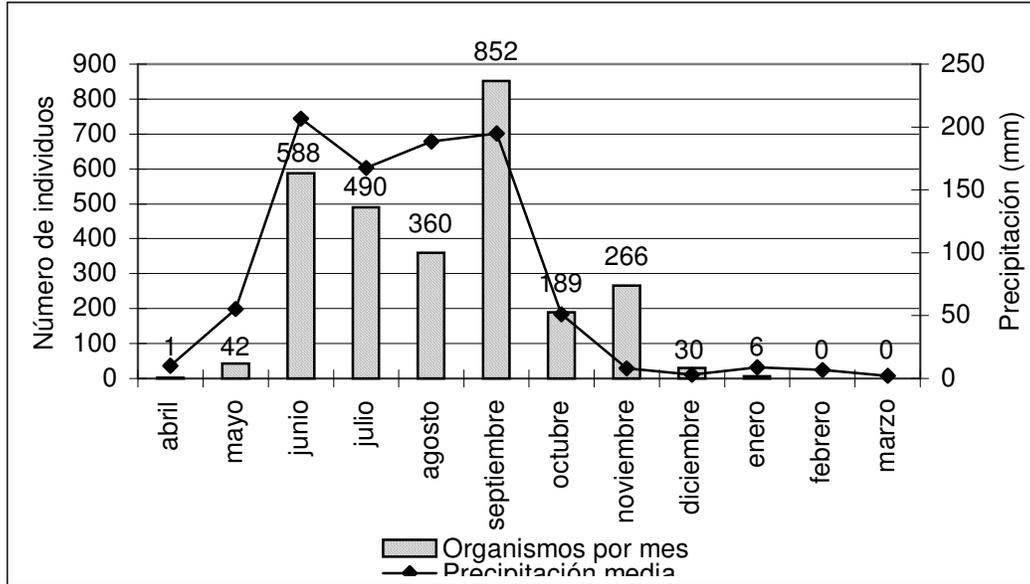


Figura 6. Número de organismos recolectados mensualmente con respecto a la temperatura.

La especie más abundantes fue *Deltochilum gibbosum sublaeve* con 1,612 organismos que representó 57 %, seguida en orden decreciente por *Coprophaneus pluto* con 469 especímenes (16.6%), *Onthophagus igualensis* con 209 (7.3%) y *Ateuchus rodriguezi* con 175 (6.1%), siete especies oscilaron entre 14 y 18 organismos con el 0.5% y nueve tuvieron menos de diez (0.3%) (Fig. 7).

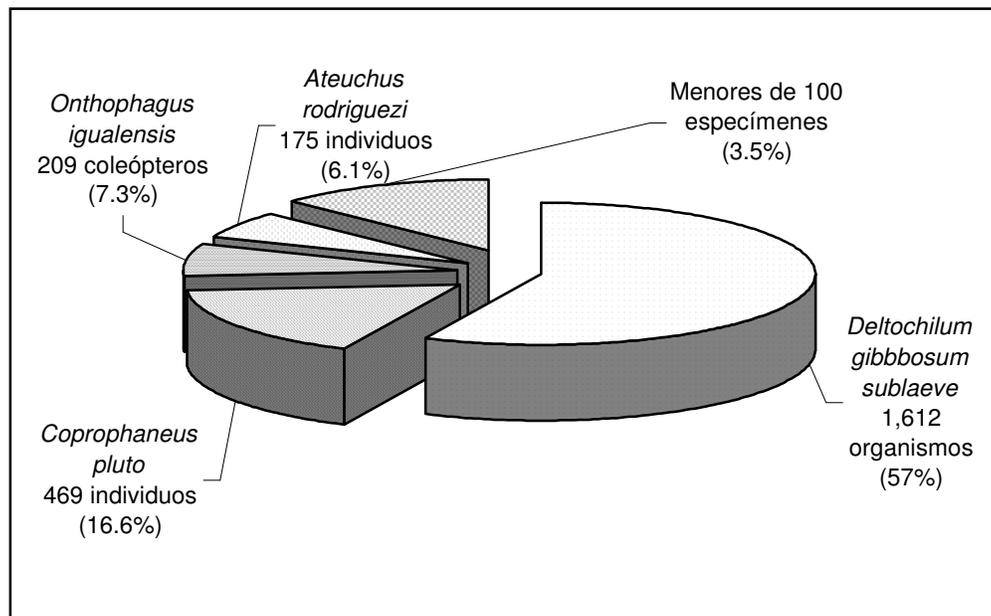


Figura 7. Especies más abundantes de macro-coleópteros recolectados en la Sierra de Huautla



Márquez-Luna (1998) menciona que la abundancia de algunas especies con respecto a otras puede ser un indicador de la afinidad que tienen por el recurso ya que la carroña aporta grandes cantidades de proteínas, además de ser un lugar ideal, donde se encuentran presas potenciales para los depredadores, pero se tendrán que realizar estudios comparativos para poder demostrar o rechazar dicha preferencia, considerando también su predilección por otros recursos.

Deltochilum gibbosum sublaeve presentó la abundancia más alta, en comparación con el Sur de Morelos (Deloya, 1987) sólo se obtuvieron 20 organismos así como en Jojutla (Deloya *et al.* 1987) 18; Tepexco, Puebla (Deloya, 1992a) tres; “Salto de las Granadas, Guerrero (Reyes, 2001) 215; Sierra de Nanchititla, Estado de México (Méndez, *op cit*) 142 y en la Sierra Norte de Puebla (Acuña, 2004) 108, esto se debe a que *D. gibbosum sublaeve* tiene un amplio espectro alimentario, ya que se le puede capturar en excremento humano, equino, cangrejos muertos, carroña de perro, plumas de pollo, pescado descompuesto, melón podrido, malta fermentada, hongos en estado avanzado de putrefacción y ha sido recolectado en coprotrampas y trampas cebadas con pollo (Deloya, 1987) , por esto se podría considerar una especie importante, sin embargo, Méndez (2002), menciona que éste parámetro no siempre indica tal grado de dichas especies en los ecosistemas, ya que señala que un ejemplar de *Coprophanaeus pluto* constituye la misma masa que 10 *Ontophagus* sp. 1, aunque se conoce que los organismos de mayor tamaño tienen una tasa metabólica más elevada y requieren de más consumo energético que uno de tamaño menor. En cuanto a los sitios de recolección, la mayor abundancia se registró en la trampa 12 (447 individuos), seguida por la tres (419), la cuatro (323), la cinco (297), la dos (284) y la uno (272). Aunque la 12 fue donde se capturó una gran abundancia de macro-coleópteros no fue la que tuvo más riqueza de especies (con 11) esto tal vez se debió, a que ésta se colocó al borde de la carretera (CEAMISH-Ajuchitlán) que es el paso de ganado y de habitantes además, de ser una zona abierta y el alimento más abundante fuera el excremento, no así la cinco (con 15 especies) ya que ésta se encontraba dentro de la ladera del cerro y con una cobertura vegetal más cerrada (Fig. 8).

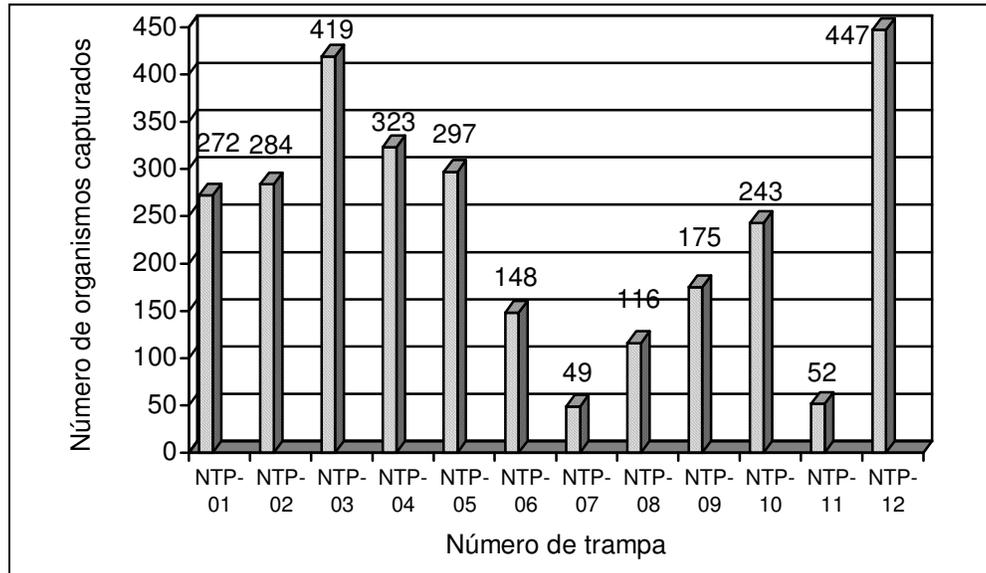


Figura 8. Número de organismos recolectados por trampa NTP-80 en el ciclo anual.

RIQUEZA ESPECÍFICA

La coleopterofauna necrófila establecida en la Sierra de Huautla, está compuesta por 20 especies, de las cuales ocho géneros y 15 especies pertenecen a Scarabaeidae que representan la mayor riqueza específica con 75 %, seguida por Trogidae con un género y 4 especies representando el 20 % y un género y una especie a Silphidae con el 5 % (Fig. 9).

Resultados similares fueron obtenidos por Reyes (2001) en el “Salto de las Granadas” Guerrero donde las 22 especies recolectadas representaron para los escarabeidos el 68 %, trógidos el 18 % y sílfidos el 16.63 %.

De los estudios realizados en el país donde son incluidas al menos dos de las tres familias de macro-coleópteros analizados en este estudio, los escarabeidos presentan siempre el mayor número de especies seguida en orden decreciente por los sílfidos y los trógidos los cuales están representados por no más de 4 especies como son en los estados de Morelos: (Deloya, 1987; Deloya *et al.*, 1993 y 2000; Deloya y Morón, 1994; Deloya *et al.*, 1995; Deloya, 1996; Navarrete-Heredia, 1996; Navarrete-Heredia y Galindo-Miranda, 1997; Navarrete-Heredia y Quiroz-Rocha, 2000); Jalisco: (Morón *et al.*, 1988; Morón, 1989; Rivera- Cervantes



y García- Real, 1998); Guerrero: (Delgado, 1989; Reyes *et al.*, 1998; Delgado *et al.*, 1989; Reyes, 2001); Durango: (Morón y Deloya, 1991); Puebla: (Deloya, 1992; Morón *et al.*, 2000; Tapia *et al.*, 1998; Acuña, 2004); Veracruz: (Arellano, 1992; Capistrán, 1992;; Deloya y Morón, 1998; Morales-Moreno *et al.*, 1998); Chiapas: (Morales-Moreno *et al.*, 1992); Michoacán: (Padilla-Ramírez *et al.*, 1992; Morales-Moreno *et al.*, 1993); Hidalgo: (Morón, 1994); Oaxaca: (Deloya y Morón, 1998); Nayarit: (Morón *et al.*, 1998); Estado de México: (Méndez, 2002).

Para el Estado de Guerrero lugar en donde se involucran las tres familias de macro-coleópteros que se analizan en este trabajo son los de: Delgado, (1989); Delgado *et al.*, (1989); Reyes *et al.*, (1998) y Reyes, (2001).

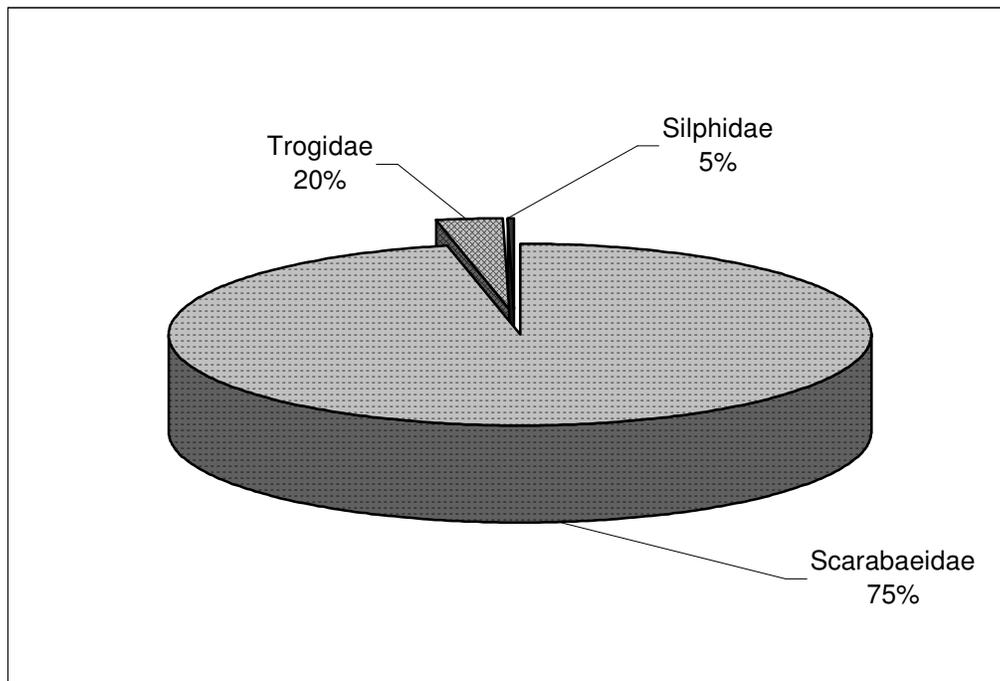


Figura 9. Porcentaje del número de especies capturadas de cada familia.

En la mayoría de las localidades estudiadas en la República Mexicana la familia Trogidae están representadas por al menos una especie de las cuatro capturadas en la Sierra de Huautla, las regiones donde se han colectado son: Sur de



Morelos (Deloya, 1987) *Trox suberosus*; Jojutla (Deloya *et al.*, 1987) *Trox suberosus*; Cuernavaca (Deloya *et al.*, 1989) *Omorgus suberosus*, *Trox spinulosus dentibius*; Deloya y Quiroz (1992), Deloya, (2000), Deloya *et al.*, (1993), Deloya (1996), Deloya *et al.* (2000), Rosano-Hernández y Deloya (2002), Reyes (2001) y Méndez, (2002).

En México, los trógididos se encuentran representados por dos géneros: *Trox* con nueve especies y *Omorgus* con 18, de las cuatro especies encontradas en la Sierra de Huautla pertenecen a este último género y tres de ellas están distribuidas ampliamente a nivel estatal *Omorgus suberosus*, *O. rubricans* y *O. fuliginosus* (Deloya, 2000).

Para el territorio nacional los sílfidos se conocen once especies pertenecientes a cuatro géneros (*Nicrophorus*, *Oxelytrum*, *Thanatophilus* y *Heterosilpha*) (Peck y Anderson, 1985). La mayoría de los registros de Silphidae provienen de estudios realizados en zonas templadas (Navarrete-Heredia y Fierros-López, 1998).

De las once especies reportadas para el país (Peck y Anderson, 1985), en la Sierra de Huautla sólo se capturó una (Morón y Terrón, 1984 y Arellano, 1992) esto se debe en parte a que los sílfidos se distribuyen principalmente en zonas montañas y en zonas con influencia tropical sus equivalentes ecológicos son los Scarabaeidae, lo cual explica en parte la presencia de una sola especie en Huautla (Anexos tabla VIII y IX). Las trampas que registraron la mayor riqueza específica fueron la cinco con 15 especies, la tres con 14, la 12 con 11 y la cuatro con 11 especies, las restantes ocho tuvieron menos de 10 y más de cinco especies coincidiendo así con los resultados de Caballero (2003) en donde la trampa 5 obtuvo 23 especies y para la trampa tres se recolectaron 24 de estas (Fig. 10).

Esto se debe, probablemente, a que se ubicaron en lugares con condiciones microclimáticas, así como el tipo de flora y fauna propicias que pudieran contribuir para una mayor disponibilidad de refugios y recursos alimentarios, albergando un mayor número de especies (Márquez, 1998). En relación a la trampa número cinco, al estar ubicada dentro de una zona cercada, pudiera albergar un tipo de flora más conservada la cual se refleja en la alta riqueza específica ($s=15$).

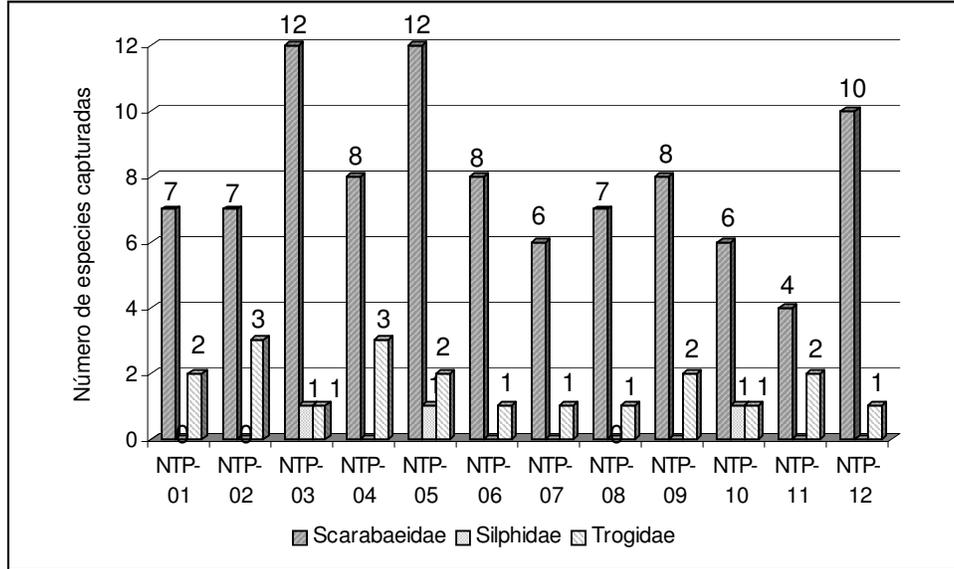


Figura 10. Número de especies recolectadas por trampa NTP-80 en el ciclo anual.

Para la trampa tres que se ubicó cerca de la orilla del río Quilamula, una zona, que a diferencia de las otras, estuvo cubierta de hojarasca durante la temporada de lluvias (junio-octubre) y parte del periodo seco (noviembre y diciembre) y en donde, esta parte del río, es utilizado como presa y ocasionalmente como zona de pastoreo, por lo que presenta un microclima con valores de temperatura y humedad ambiental propicias donde cohabitan un mayor número de especies (Caballero, 2003).

FENOLOGÍA

Los coleópteros de la familia Scarabaeidae se encontraron activos durante la mayor parte del año emergiendo de manera general en junio (nueve especies) (Anexos tabla IV) mes en el que se registró un aumento significativo en la precipitación; mientras que durante la época de junio a noviembre se halló una cifra superior de especies, siendo septiembre en donde coexistieron el mayor número de éstas con 15 (Anexos tabla VII), cifra que disminuyó durante enero, febrero y marzo. La familia Trogidae presentó actividad a partir de mayo a diciembre en donde agosto y septiembre fueron los meses en que se



concentraron más especies (con tres anexos tablas VIII a X) y Silphidae sólo se capturó una sola especie en octubre, noviembre y diciembre (Fig. 11).

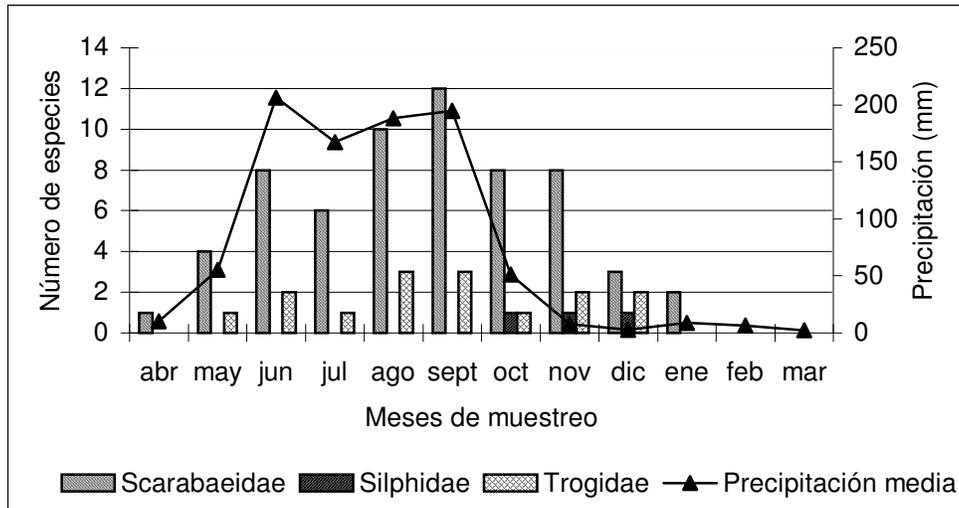


Figura 11. Distribución mensual del número de especies recolectadas

Los coleópteros se encuentran activos de abril a enero, en su mayor abundancia y riqueza de especies se presenta durante las lluvias (junio-septiembre), en septiembre se obtuvo la mayor abundancia (852 individuos), y riqueza específica (15 especies) (Fig. 12), la menor abundancia y riqueza de especies fue en abril con un organismo.

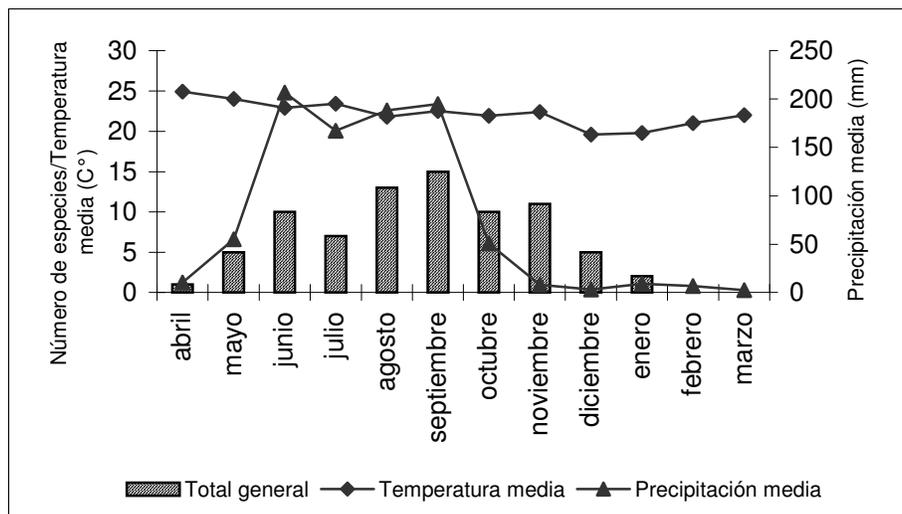


Figura 12. Total de especies con respecto a la temperatura y la precipitación.



Con relación a la fenología de las especies más abundantes, *Deltochilum gibbosum sublaeve* y *Onthophagus igualensis*, se comenzaron a capturar en los meses de abril y mayo en donde termina la época seca e iniciaron las primeras lluvias, registrando sus números más altos de recolecta en septiembre con el aumento de la temporada húmeda, para enero aún se recolectaron estos organismos donde la actividad pluvial había terminado (Fig. 13, 15 y anexos tabla IV).

Correspondientemente *Coprophaneus pluto* y *Ateuchus rodriguezii* en junio, cuando está declarada la precipitación pluvial, de manera marcada iniciaron su actividad disminuyendo en julio, agosto y octubre a la par con las lluvias, en septiembre cuando la precipitación aumenta su nivel máximo, el número de especímenes alcanza su mayor registro, para noviembre terminan con las lluvias su actividad.

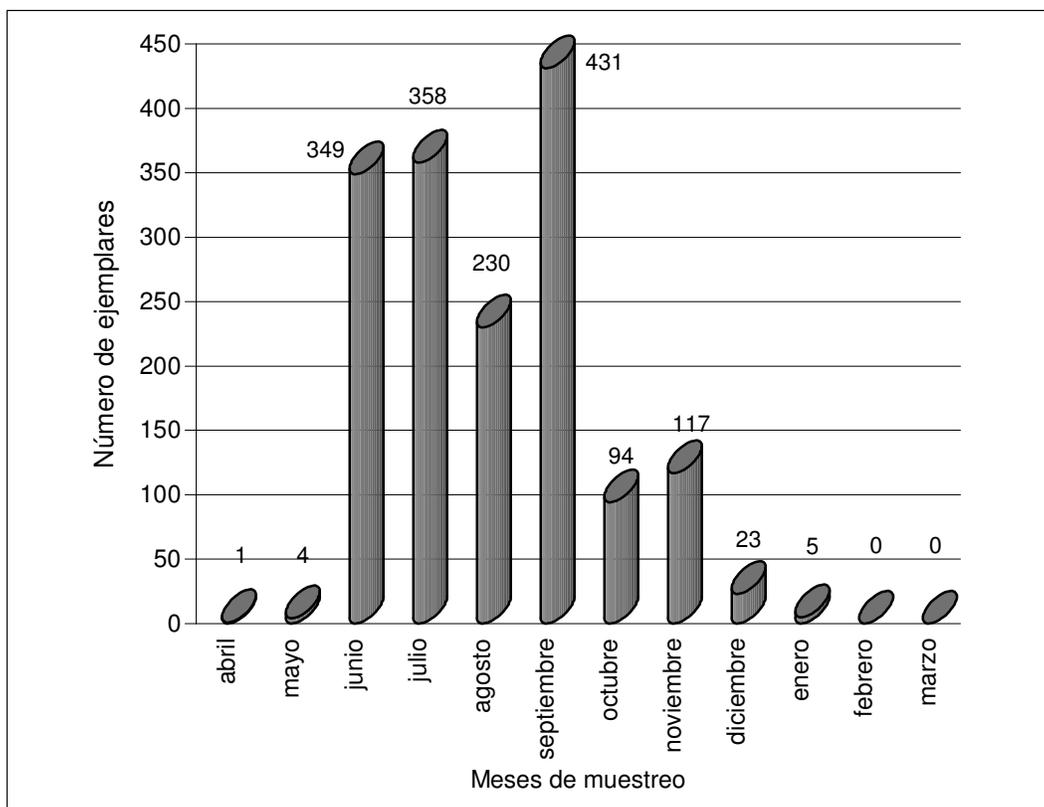


Figura 13. Número de organismos de *Deltochilum gibbosum sublaeve* capturados mensualmente.

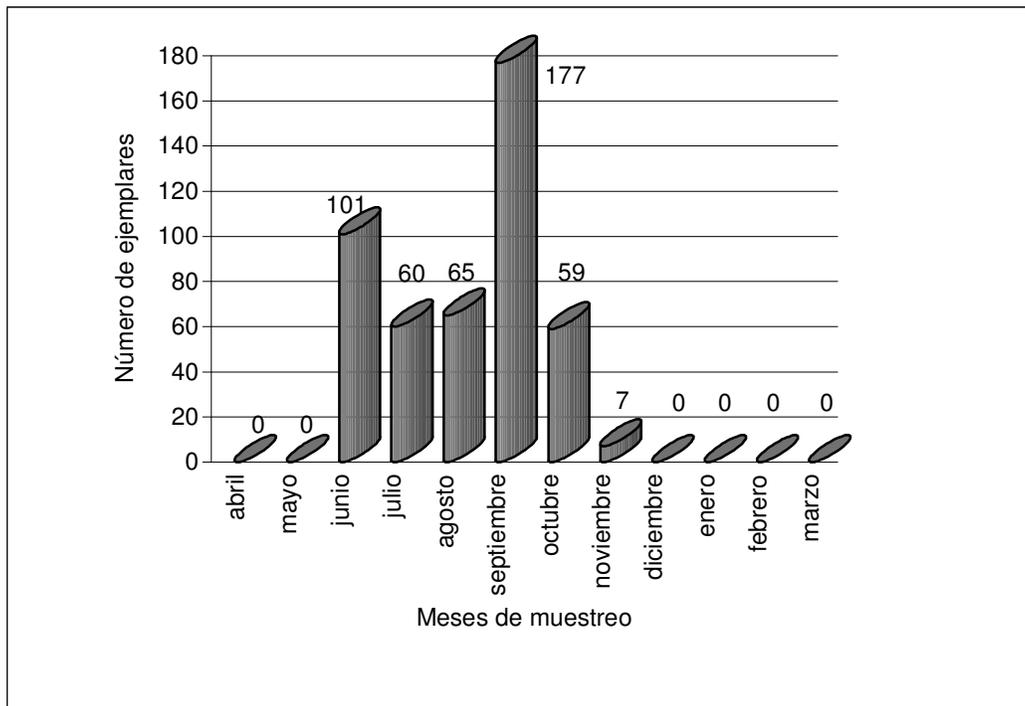


Figura 14. Número de *Coprophaneus pluto* capturados mensualmente.

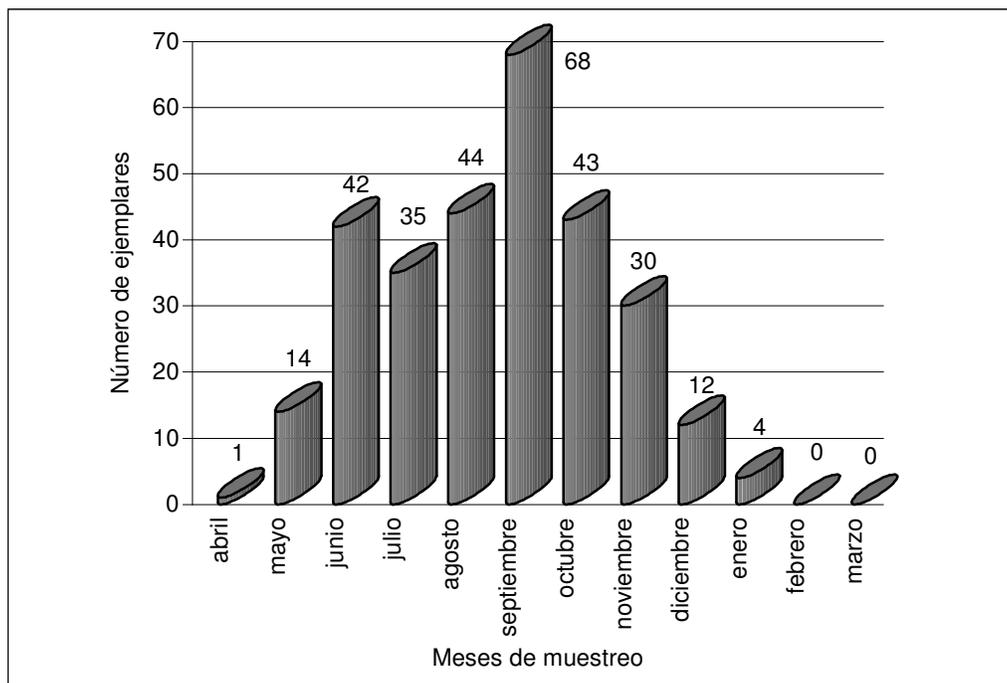


Figura 15. Número de *Ontophagus igualensis* capturados mensualmente.

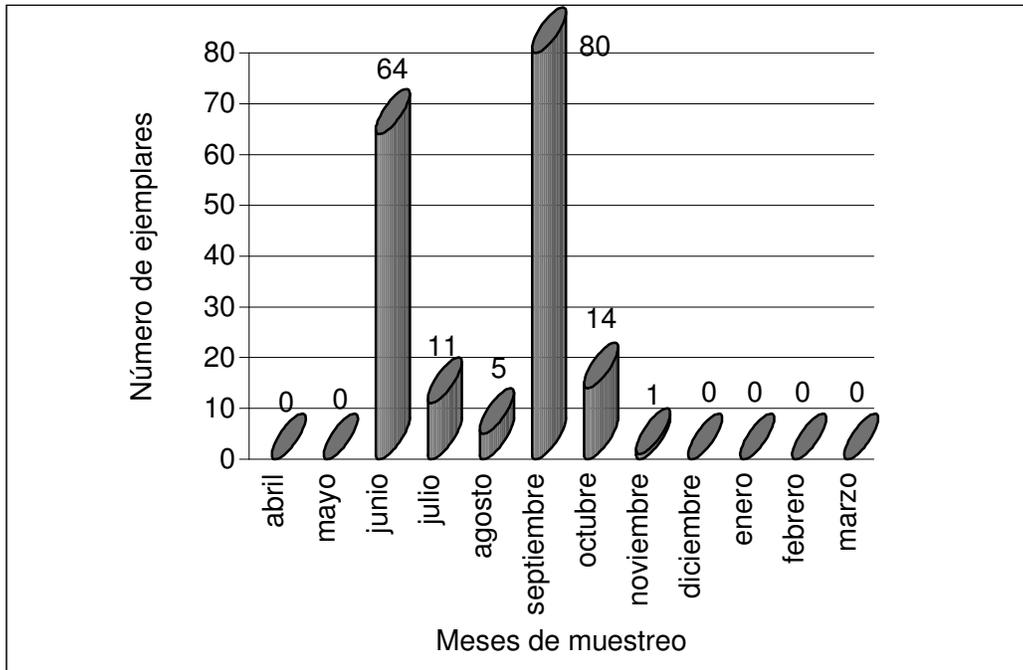


Figura 16. Número de *Ateuchus rodriguezii* capturados mensualmente.

SIMILITUD FAUNÍSTICA

Las trampas más similares de acuerdo con el índice de Jaccard (Cuadro 1) fueron la 4 y 9 (75%), seguida por la 1 y 2 (72.7%), la 12 y 4 (69.2%), la 1 y 4 (66.6%), estos valores obtenidos se basan en la presencia y ausencia de especies. Los resultados coinciden con las trampas que estuvieron entre las de mayor riqueza de especies. Por otro lado, las trampas 7 y 8 fueron las que registraron una menor similitud con respecto a las otras trampas debido tal vez que en el camino de terracería donde estuvieron colocadas no fue un lugar apropiado para el paso de los escarabajos.



% de similitud

Trampa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		72.7	53.3	66.6	50	63.6	45.4	30.7	58.3	54.5	66.6	53.8
2	8		50	61.5	47.0	58.3	41.6	38.4	53.8	63.6	45.4	50
3	6	6		47.0	61.1	64.2	50	46.6	60	57.1	33.3	56.2
4	8	8	7		62.5	53.8	28.57	35.7	75	58.3	54.5	69.2
5	7	8	7	10		41.1	37.5	43.7	56.2	53.3	40	62.5
6	5	7	8	7	7		45.4	54.5	58.3	54.5	36.3	53.8
7	3	5	5	4	6	5		50	41.6	36.3	18.1	28.5
8	4	5	6	5	7	6	5		38.4	45.4	16.6	46.1
9	7	7	7	9	9	7	5	5		63.6	45.4	61.5
10	5	7	7	7	8	6	4	5	7		40	58.3
11	6	3	4	6	6	4	2	2	5	4		41.6
12	7	7	8	9	8	7	4	6	8	7	5	

Especies compartidas

Cuadro 1. Porcentaje de similitud faunística y número de especies compartidas entre las doce trampas.

SIMILITUD FAUNÍSTICA CON OTRAS ZONAS DE ESTUDIO DEL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO

Al aplicarse el índice de similitud se encontró que Valle de Vázquez (54.5%) es la más similar a la Sierra de Huautla esto se debe a su cercanía a la zona de estudio seguida por Jojutla (43.2%), Tepoztlán (30.3%) y Sur de Morelos (26.9%). En el caso de las especies compartidas el Sur de Morelos comparte 14 especies, Valle de Vázquez (12 especies), Tepoztlán y Jojutla (diez especies) y Cuernavaca con siete (Cuadro 2).



% de similitud

Localidad	Huautla	Valle de Vázquez	San José de los Laureles	Tepoztlán	Cuernavaca	Sur de Morelos	Jojutla
Huautla		54.5	10.3	30.3	13.1	26.9	43.4
Valle de Vázquez	10		8.3	19.3	8.6	20	50
San José de los Laureles	3	2		29.6	7	3.5	8.6
Tepoztlán	10	6	6		7.4	15	16.1
Cuernavaca	7	4	3	5		14.4	10.7
Sur de Morelos	14	9	2	10	10		25.5
Jojutla	10	7	3	4	3	12	

Especies compartidas

Cuadro 2. Porcentaje de similitud (índice de Jaccard) y número de especies compartidas entre las localidades cercanas a la Sierra de Huautla.

Al evaluar la similitud faunística se reconocen en el dendograma (Fig. 17) cuatro grupos, uno constituido por las trampas 9, 4 y 2 con una similitud de 75% entre la 4 y 9 situadas en diferentes habitats. El segundo grupo estuvo formado por las trampas 1 y 2 con una similitud de 72.7% ubicadas en las laderas de los cerros. El tercer grupo incluyó la tres, la seis y la diez en donde 3 y 6 tuvieron un 64.2% de similitud donde estuvieron colocadas en diferentes lugares y finalmente el cuarto grupo conformado por las trampas 7 y 8 con el 50%, ambas localizadas en la orilla del camino de terracería Huautla-CEAMISH, las cuales, registraron una abundancia más baja con respecto a las demás (Fig. 8). Lo anterior puede ser un indicativo de la preferencia hacia determinados habitats particulares por parte de las especies del grupo, en especial las trampas 3 y 5 en donde agruparon 16 de las 20 especies (Fig. 10).

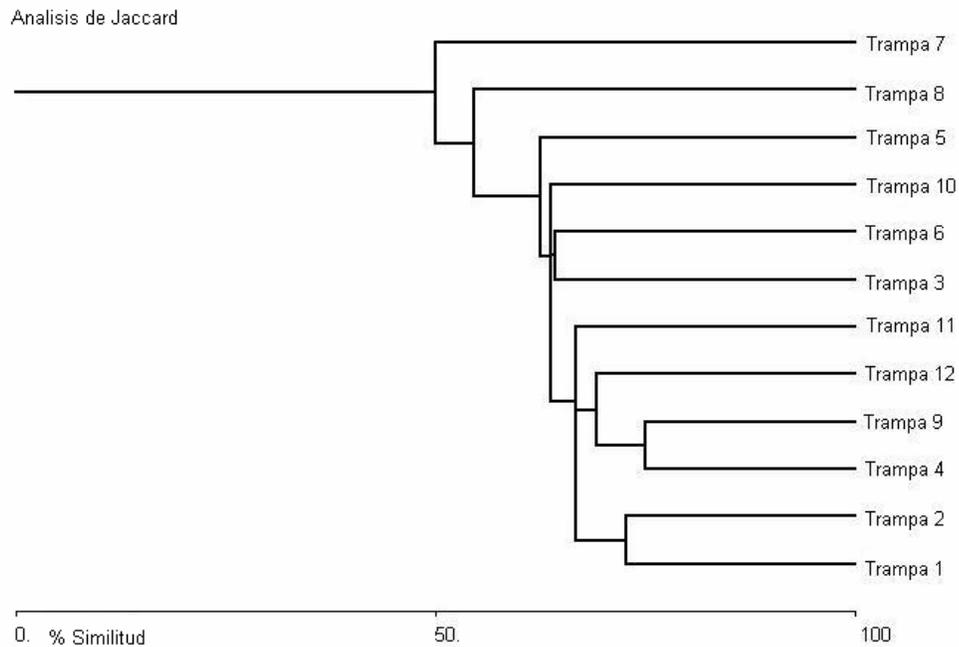


Figura 17. Dendrograma de similitud faunística entre las 12 trampas. Elaborado a partir de los datos del coeficiente de similitud de Jaccard y el método de ligamento simple.

El número de especies que se obtuvieron en el bosque tropical caducifolio de la Sierra de Huautla fue alto, comparado con otras regiones del estado de Morelos en donde sólo se empleó la NTP-80 para la recolección, siendo sólo superada por la región de Tepoztlán que registró 23 especies y 16 géneros, esto se debió a que en éste sitio el muestreo se realizó en dos tipos diferentes de vegetación (bosque tropical caducifolio y bosque de pino-encino) (Cuadro 3).

En la localidad de Cuernavaca el número de especies y géneros se duplica con respecto al que se registró en la Sierra de Huautla, ya que el esfuerzo de recolecta fue mayor y además se utilizaron diferentes métodos de muestreo o de recolección (ver cuadro 3).

Con respecto a la riqueza de especies de tróglidos en la localidad de estudio fue la más alta registrada hasta el momento, de las cuatro especies recolectadas destaca *Omorgus* sp. aff. *Tesselatus* por ser el primer registro para la región (Cuadro 3).



La presencia de sílfidos en el área de la Sierra de Huautla se puede considerar como rara, ya que sólo se encontraron cuatro individuos de *Nicrophorus mexicanus*, dicha especie es muy común en localidades de bosque de pino-encino y bosque de pino (Navarrete-Heredia, 2000), por lo que posiblemente los organismos recolectados provinieran del bosque de encino establecido en algunas porciones de la reserva (Cuadro 3).

Localidades de Morelos	Sierra de Huautla	Valle de Vazquez (Deloya, et al., 2000)	San José de los Laureles (Navarrete-Heredia y Quiroz-Rocha, 2000)	Tepoztlán (Deloya, 1996)	Cuernavaca (Deloya, et al., 1993)	Sur de Morelos (Deloya, 1987)	Jojutla (Deloya, et al., 1987)
Tipos de vegetación	BTC	BTC	BMM, zona de cultivo y BTC	BTC y BPE	BTC y BPE	BTC	BTC
Altitud	1,000 a 1,200	1,000	1,768 a 1,830	1,400 a 3,000	1,250 a 1,850	800 a 1,550	880 a 1,550
Métodos de recolección	NTP-80	NTP-80	NTP-80	NTP-80	NTP-80, detrito de <i>A. mexicana</i> , recolección directa sobre vegetación, trampa de luz y coprotrampa	Recolección directa sobre vegetación, detrito de <i>A. mexicana</i> , troncos podridos, sobre excremento, trampa de luz y NTP-80	NTP-80
No. de especies compartidas	-	12	3	10	8	14	10
% de similitud faunística	-	54.5	10.3	30.3	13.1	26.9	43.4
Especies de escarabeidos	15	-	8	16	47	44	12
Especies de trógidios	4	2	-	3	2	2	1
Especies de sílfidos	1	-	4	4	-	-	-
Número de géneros	10	7	8	16	21	17	8
Número de especies	20	14	12	23	49	46	13

Cuadro 3. Comparativo de la Sierra de Huautla con los trabajos realizados en otras localidades del estado de Morelos. BTC: bosque tropical caducifolio; BPE: bosque de pino-encino y BMM: bosque mesófilo de montaña



CONCLUSIONES

1. Los macro-coleópteros necrófilos de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, estuvieron constituidos por 20 especies de las cuales 15 fueron de la familia Scarabaeidae, cuatro de Trogidae y una de Silphidae.
2. Del total de especies capturadas, 19 fueron determinadas a nivel específico y una morfoespecie.
3. *Omorgus* sp aff. *tesselatus* se registró por primera vez para el estado de Morelos.
4. La mayor riqueza específica de macro-coleópteros correspondió a la familia Scarabaeidae, seguida por Trogidae y Silphidae.
5. Los géneros *Canthon*, *Onthophagus*, *Omorgus* y *Deltochilum* tuvieron la mayor riqueza específica con cuatro para los tres primeros y dos para el último.
6. El mayor número de especies se presentó en las trampas tres y cinco con 14 y 15 cada una y que estuvieron colocadas en el camino de terracería y la segunda en la ladera de los cerros.
7. La mayor riqueza específica se obtuvo durante el periodo de lluvias comprendido entre junio a agosto, mientras que en febrero y marzo no se recolectó ningún ejemplar.
8. La familia Scarabaeidae fue la más abundante seguida por Trogidae y Silphidae.



-
9. Las especies con más cantidad de individuos fueron *Deltochilum gibbosum sublaeve* (con 1,612); *Coprophanes pluto* (469); *Onthophagus igualensis* (209) y *Ataechus rodriguezii* (175).
 10. La mayor diversidad se obtuvo durante el periodo de junio con 588 individuos, julio (490), agosto (361) y septiembre con 852.
 11. Las especies más abundantes fueron recolectadas durante los meses de junio a octubre donde inicia y finaliza el periodo pluvial.
 12. De acuerdo con el índice de Jaccard, la mayor similitud faunística entre trampas fueron la cuatro y nueve (con 75%); seguido por la uno y dos (72.7%), la 12 y cuatro (69.2%) y la uno y la nueve (con 66.6%) esto se debió a que correspondieron a las trampas con más número de especies.
 13. Las zonas con mayor similitud a la Sierra de Huautla son Valle de Vázquez con 54.5%; Jojutla (43.2%); Tepoztlán (30.5%) y Sur de Morelos (26.9%) ya que son localidades que presentan el mismo tipo de vegetación.

Las especies compartidas con el área de estudio fueron: Sur de Morelos con 14, Valle de Vázquez con 12; Tepoztlán y Jojutla con diez y Cuernavaca con cuatro.



ANEXOS

	A B R	M A Y	J U N	J U L	A G O	S E P	O C T	N O V	D I C	E N E	F E B	M A R	TOTAL GENERAL
SCARABAEIDAE													
<i>Phaneus daphnis</i>	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	3
<i>Coprophanes pluto</i>	-	-	101	60	65	177	59	7	-	-	-	-	469
<i>Dichotomius centralis</i>	-	-	3	-	1	-	1	-	-	-	-	-	5
<i>Ateuchus rodriguezi</i>	-	-	64	11	5	80	14	1	-	-	-	-	175
<i>Canthidium puncticolle</i>	-	-	-	-	-	4	-	-	2	-	-	-	6
<i>Canthon (Canthon) cyanellus cyanellus</i>	-	-	3	-	1	14	5	15	2	-	-	-	40
<i>Canthon (Canthon) indigaceus chevrolati</i>	-	20	3	1	3	10	-	-	-	1	-	-	38
<i>Canthon (Canthon) humectus incisus</i>	-	-	-	-	-	16	-	2	-	-	-	-	18
<i>Canthon (Glaphyrocanthon) viridis corporali</i>	-	16	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	18
<i>Deltochilum gibbosum sublaeve</i>	1	4	349	358	230	431	94	117	23	5	-	-	1612
<i>Deltochilum tumidum</i>	-	1	55	15	3	7	-	-	-	-	-	-	81
<i>Onthophagus batesi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
<i>Onthophagus igualensis</i>	-	-	-	29	9	58	5	108	-	-	-	-	209
<i>Onthophagus rostratus</i>	-	-	-	-	21	12	4	1	-	-	-	-	38
<i>Onthophagus sp1</i>	-	-	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	7
TROGIDAE													
<i>Omorgus suberosus</i>	-	1	-	-	2	5	2	3	1	-	-	-	14
<i>Omorgus rubricans</i>	-	-	7	16	15	32	-	3	2	-	-	-	75
<i>Omorgus fuliginosus</i>	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	4
<i>Omorgus aff. tessellatus</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
SILPHIDAE													
<i>Nicrophorus mexicanus</i>	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	4
TOTAL DE ESPECIES POR MES	1	42	588	490	361	852	189	266	30	6	-	-	2825

Tabla I. Abundancia total de macro-coleópteros necrófilos recolectados en la Reserva de la biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México

ABRIL/00 Número de trampa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL GENERAL
SCARABAEIDAE													
<i>Deltochilum gibbosum sublaeve</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
TOTAL DE ESPECIES POR TRAMPA	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1

Tabla II. Total de organismos colectados por trampa del tipo NTP-80 del mes de abril de 2000 en la Reserva de la biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México



MAYO/00 Número de trampa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL GENERAL
SCARABAEIDAE													
<i>Canthon (Canthon) indigaceus chevrolati</i>	2	-	1	-	1	14	-	-	-	-	2	-	20
<i>Canthon (Glaphyrocanton) viridis corporali</i>	1	-	1	-	-	14	-	-	-	-	-	-	16
<i>Deltochilum gibbosum sublaeve</i>	1	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	4
<i>Deltochilum tumidum</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
TROGIDAE													
<i>Omorgus suberosus</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
TOTAL DE ESPECIES POR TRAMPA	4	1	3	-	3	28	-	1	-	-	2	-	42

Tabla III. Total de organismos colectados por trampa del tipo NTP-80 del mes de mayo de 2000 en la Reserva de la biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México

JUNIO/00 Número de trampa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL GENERAL
SCARABAEIDAE													
<i>Phaneus daphnis</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Coprophaneus pluto</i>	-	1	14	3	14	1	-	16	27	18	-	7	101
<i>Dichotomius centralis</i>	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	3
<i>Ateuchus rodriguezii</i>	-	-	5	1	32	-	-	2	1	23	-	-	64
<i>Canthon (Canthon) cyanellus cyanellus</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	3
<i>Canthon (Canthon) indigaceus chevrolati</i>	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Deltochilum gibbosum sublaeve</i>	-	7	149	33	22	6	-	2	37	26	4	63	349
<i>Deltochilum tumidum</i>	-	-	15	18	6	9	-	4	-	2	-	1	55
TROGIDAE													
<i>Omorgus rubricans</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	4	-	-	7
<i>Omorgus fuliginosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
TOTAL DE ESPECIES POR TRAMPA	-	8	184	58	80	16	-	26	67	73	4	72	588

Tabla IV. Total de organismos colectados por trampa del tipo NTP-80 del mes de junio de 2000 en la Reserva de la biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México



JULIO/00 Número de trampa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL GENERAL
SCARABAEIDAE													
<i>Coprophaneus pluto</i>	6	2	2	-	9	4	5	15	-	17	-	-	60
<i>Ateuchus rodriguezi</i>	-	-	1	-	1	1	-	-	1	7	-	-	11
<i>Canthon (Canthon) indigaceus chevrolati</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Deltochilum gibbosum sublaeve</i>	55	114	68	25	26	4	1	9		49	7	-	358
<i>Deltochilum tumidum</i>	-	14	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	15
<i>Onthophagus batesi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Onthophagus igualensis</i>	-	1	7	-	-	2	-	-	-	19	-	-	29
TROGIDAE													
<i>Omorgus rubricans</i>	-	-	-	1	4	-	-	5	1	5	-	-	16
TOTAL DE ESPECIES POR TRAMPA	61	131	79	27	40	11	6	29	2	97	7	-	490

Tabla V. Total de organismos colectados por trampa del tipo NTP-80 del mes de julio de 2000 en la Reserva de la biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México

AGOSTO/00 Número de trampa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL GENERAL
SCARABAEIDAE													
<i>Coprophaneus pluto</i>	7	5	7	3	6	3	4	6	24	-	-	-	65
<i>Ateuchus rodriguezi</i>	-	1	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	5
<i>Canthon (Canthon) indigaceus chevrolati</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	3
<i>Deltochilum gibbosum sublaeve</i>	67	63	-	8	9	8	4	2	4	-	9	56	230
<i>Deltochilum tumidum</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Onthophagus igualensis</i>	-	1	-	-	-	6	-	-	-	-	1	1	9
<i>Onthophagus rostratus</i>	-	-	6	-	8	-	-	7	-	-	-	-	21
<i>Onthophagus sp1</i>	-	-	2	-	-	1	-	2	-	-	-	-	5
TROGIDAE													
<i>Omorgus suberosus</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Omorgus rubricans</i>	2	2	-	-	-	-	-	-	10	-	-	1	15
<i>Omorgus aff. tessellatus</i>		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
TOTAL DE ESPECIES POR TRAMPA	78	73	18	11	23	20	8	19	41	-	11	58	360

Tabla VI. Total de organismos colectados por trampa del tipo NTP-80 del mes de agosto de 2000 en la Reserva de la biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México



SEPTIEMBRE/00 Número de trampa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL GENERAL
SCARABAEIDAE													
<i>Phaneus daphnis</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
<i>Coprophaneus pluto</i>	30	7	34	42	-	12	8	9	22	6	-	7	177
<i>Ateuchus rodriguezi</i>	-	-	6	10	-	6	8	1	8	31	-	10	80
<i>Canthidium puncticolle</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	-	-	4
<i>Canthon (Canthon) cyanellus cyanellus</i>	2	1	1	2	-	-	-	-	1	2	-	5	14
<i>Canthon (Canthon) indigaceus chevrolati</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10
<i>Canthon (Canthon) humectus incisus</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	13	16
<i>Deltochilum gibbosum sublaeve</i>	45	27	42	77	-	25	8	15	11	19	1	161	431
<i>Deltochilum tumidum</i>	-	-	2	-	-	1	-	-	2	1	-	1	7
<i>Onthophagus igualensis</i>	3	-	-	2	-	2	-	-	4	4	5	38	58
<i>Onthophagus rostratus</i>	-	-	1	-	-	-	-	11	-	-	-	-	12
<i>Onthophagus sp1</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
TROGIDAE													
<i>Omorgus suberosus</i>	2	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Omorgus rubricans</i>	2	-	-	20	-	3	1	-	2	-	1	3	32
<i>Omorgus fuliginosus</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
TOTAL DE ESPECIES POR TRAMPA	84	35	89	161	-	49	28	36	51	63	7	249	852

Tabla VII. Total de organismos colectados por trampa del tipo NTP-80 del mes de septiembre de 2000 en la Reserva de la biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México



LITERATURA CITADA

- Acuña, S. J. A. 2004. *Coleópteros Necrófilos (Scarabaeidae, Silphidae, Staphilinidae e Histeridae) de la Sierra Norte de Puebla, México. Tesis de licenciatura.* Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. México. 83 pp.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Los (coordinadores).2000. *Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad,* México.
- Arellano, G. L. 1992. *Distribución y abundancia de Scarabeidae y Silphidae (Insecta: Coleóptera) en un transecto altitudinal en el Estado de Veracruz. Tesis de licenciatura,* Facultad de Ciencias, UNAM. México. 128 pp.
- Bates, H. W. 1887-1889. *Biología Centrali Americana. Insecta, Coleoptera. Vol. II, Part. 2. Pectinicornia and Lamelicornia.* 432pp. 24 plates.
- Blackwelder, R. E. 1944. *Checklist of the Coleopterus Insects of Mexico, Central America, the West Indies and South America. U. S. Natural Meseum Bulletin.* 185(2): 197-220.
- Borror, D. J., D. M. DeLong, C. A. Triplehorn. 1981. *An introduction to the study of insects.* 5th. ed. Philadelphia: **Saunders College Publ.** 827 pp.
- Bray, J. R. and J. T. Curtis. 1957. *An ordination of the upland forest communities of the sothern Wisconsin. Ecological Monographs.* 27: 325-349.
- Caballero, P. U. 2003. *Staphilinidae Necrófilos (Insecta: Coleoptera) de la Reserva de la Sierra de Huautla, Morelos. Tesis de licenciatura.* Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. México. 110 pp.
- Capistrán, H. F. 1992. *Los coleópteros lamelicornios del Parque de la Flora y Fauna silvestre tropical "Pipiapan", Catemaco Veracruz, México. Tesis de licenciatura* Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, México.83 pp.
- Cedillo, P. G. M. T. 1994. *Los Sílfidos necrófagos (Coleoptera: Silphidae) de la Estación Biológica "Huitepec" en San Cristóbal de las Casa, Chiapas, México. Tesis de licenciatura.* Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM. México. 73 pp.



- Centro Nacional del Agua, Morelos. 2002. *Temperatura máxima anual y Precipitación máxima en 24 horas. Estación Meteorológica Huautla, Morelos. Comisión Nacional de Aguas, Gerencia Regional Balsas, Subgerencia Regional Técnica, Morelos.*
- Chaires, G. M. P. 2002. *Mimercofauna de tres sitios de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México. Tesis de licenciatura.* Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. México. 69 pp.
- CONABIO. 2000. *Regiones prioritarias terrestres para la conservación. Sierra de Huautla.* <http://www.conabio.gob.mx/rpcmdatos.hts> (consultado en junio de 2000)
- CONABIO. 2000. Página web.
conabio.gob.mx/proyectos/datos.cgi?Letras=S&Numero=150
(consultado en junio de 2000)
- Cruz, M. S. G. 2002. *Coleópetros acuáticos de tres arroyos de la Reserva Sierra de Huautla, en el Estado de Morelos, México. Tesis de licenciatura.* Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. México. 69 pp.
- Daly, H. V., Doyen, J. T. and Ehrlich, P. R. 1978. *Introduction to insect biology and diversity.* Edit. McGraw-Hill Tokio, Japón. pp. 194-195
- Delgado, C. L. L. 1989. *Fauna de coleópteros lamelicornios de Acahuizotla, Guerrero, México. Tesis de licenciatura.* Facultad de Ciencias, UNAM. México. 154 pp.
- Delgado-Castillo, L., C. Deloya y M. A. Morón. 1989. *Los Macrocoleópteros necrófagos de Acahuizotla, Guerrero, México.* En: **Memorias del XXIV Congreso Nacional de Entomología** Centro Vacacional Oaxtepec, Morelos. pp. 95-96.
- Deloya, C. 1987. *Fauna de colópteros lamelicornios del Sur de Morelos, México. Tesis de licenciatura.* Facultad de Ciencias. UNAM. México. 150 pp.
- Deloya, C. 1992a. *Necrophilous Scarabaeidae and Trogidae beetles of tropical deciduous forest in Tepexco, Puebla, México. Acta Zoológica Mexicana* 52:1-13.
- Deloya, C. 1992b. *Lista de las especies de coleoptera lamelicornia del Estado de Veracruz, México (Passalidae, Trogidae, Lucanidae, Scarabeidae y Melolonthidae).* **Boletín Sociedad Veracruzana de Zoología** 2(2): 19-31



- Deloya, C. 1995. *A new species of Omorgus (Omorgus) Erichson from Mexico (Coleoptera: Trogidae)*. **Coleopterists Bulletin**. 49(2): 153-156.
- Deloya, C. 1996. *Los macro-coleopteros necrófilos de Tepoztlán, Morelos, México (Scarabaeidae, Trogidae y Silphidae)*. **Folia Entomológica Mexicana**. 97:39-54.
- Deloya, C. 2000. *Distribución de la familia Trogidae en México (Coleoptera Lamellicornia)*. **Acta Zoológica Mexicana**. (n.s.) 81: 63-76.
- Deloya, C. 2003. *Coleoptera Scarabaeidae y Trogidae necrófilos de Valle de Vázquez ("Los Hornos"), Morelos, México*. **Folia Entomológica Mexicana**. 42(2):265-272.
- Deloya, C., Ruíz-Lizarraga, G. y M. A. Morón. 1987. *Análisis de la entomofauna necrófila en la región de Jojutla, Morelos, México*. **Folia Entomológica Mexicana** 73: 157-171.
- Deloya, C., A. Burgos y J. Blackaller. 1989. *Fauna de coleópteros lamellicornios de Cuernavaca, Morelos*. En: **Memorias XXIV Congreso Nacional de Entomología**, Centro Vacacional Oaxtepec, Morelos, México. pp. 97-98.
- Deloya, C. y L. N. Quiroz. 1992. *La macrocoleopterofauna necrófila de Tepoztlán, Morelos*. En: **Memorias XVII Congreso Nacional de Entomología**, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México. pp. 73.
- Deloya, C., A. Burgos, J. Blackaller y J. M. Lobo. 1993. *Los coleópteros Lamellicornios de Cuernavaca Morelos, México (Passalidae, Trogidae, Scarabaeidae y Melolonthidae)*. **Boletín Sociedad Veracruzana de Zoología** 3(1):15-55.
- Deloya, C. y M. A. Morón 1994. *Listado Faunístico de México. V. Coleopteros Lamellicornios del Distrito de Jojutla, Morelos, México (Melolonthidae, Scarabaeidae, Trogidae y Passalidae)*. **Instituto de Biología, UNAM**. 49 pp
- Deloya, C. y M. A. Morón. 1998. *Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) necrófagos de "Los Tuxtlas", Veracruz y Puerto Angel, Oaxaca, México*. **Dugesiana**. 5 (2): 17-28.
- Deloya, C., M. A. Morón y J. M. Lobo. 1995. *Coleoptera Lamellicornia (Macleay, 1819) del Sur del Estado de Morelos, México*. **Acta Zoológica Mexicana**. (n. s.)65:1-42



- Deloya, C., M. Brito-Cienfuegos y P. Brito-Cienfuegos. 2000. *Scarabaeidae y Trogidae (Coleoptera) Necrófilos de Valle de Vázquez ("Los Hornos"), Morelos, México*. En: **Memorias del XXXV Congreso Nacional de Entomología**. Acapulco Guerrero. pp. 233-238.
- Dillon, E. S. & L. S. Dillon 1972. *A mammal of common beetles of North America*. Ed. **Dover Publications**. New York. Vol. 1 y vol. 2. 894 pp.
- Edmons, W. D. y G. Halffter. 1972. *Comparative skeletal morphology, systematics and evolution of the Phanaeinae dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae)*. The Univ. Kansas **Science Bulletin.**, XLIX (11): 731-847.
- Fierros-López, H. E. y Navarrete-Heredia, J. L. 2000. *Altitudinal distribution and phenology of three species of carrion beetles (Coleoptera: Silphidae) from nevado de Colima, Jalisco, México*. **Pan-Pacific Entomologist**. 77(1): 45-46.
- Figuroa, J. I. 2001. *Estudio genérico de Braconidae (Insecta: Hymenoptera) en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México*. **Tesis de Maestría**. Colegio de Postgraduados, Texcoco, Estado de México. 177 pp.
- García, E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Ed 2a. **Instituto de Geografía**. UNAM. México. 245 pp.
- González, D. M. G. 2002. *Larvas de tricopteros en tres localidades de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México*. **Tesis de licenciatura**. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. México. 56 pp.
- Halffter, G. 1961. Monografía de las especies Norteamericanas del género *Canthon* Hoffsg. (Col. Scarab.). **Ciencia** (México) 20 (9-12): 225-320.
- Halffter, G. 1977. *Evolution of nidification in the Scarabaeinae*. **Quaest. Entomol.** 13:231-253.
- Halffter, G. y Edmonds, W. D. 1982. *The nesting behavior of dung beetles (Scarabaeidae). An ecological and evolutive approach*. Ed. **Instituto de Ecología**, México. 176 pp.
- Halffter, G. y E. G. Matthews. 1966. *The Natural History of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae*. **Folia Entomológica Mexicana**. 12-14:1-312.
- Howden, 1966. *Notes on Canthonini of the "Biología Centrali-Americana" and Descriptions of New Species (Coleoptera: Scarabaeidae)*. **Canadian Entomologist**. 98: 725-741.



- INEGI. Cartas de efectos climáticos regionales, nov.-abril, mayo-oct. (1986) de la zona E 14-4 "Cuernavaca", escala 1:2500,000.
- INEGI. Cartas hidrológicas de aguas superficiales y subterráneas (1983), de la zona E 14-4 "Cuernavaca", escala 1:2500,000.
- INEGI. Cartas topográficas (1976) de la zona E-14^a 79 "Tilzapotla", escala 1:50,000.
- INEGI. Cartas geológicas (1977) de la zona E-14^a 79 "Tilzapotla", escala 1:50,000.
- INEGI. Cartas uso potencial (1977) de la zona E-14^a 79 "Tilzapotla", escala 1:50,000.
- INEGI. Cartas uso del suelo (1976) de la zona E-14^a 79 "Tilzapotla", escala 1:50,000.
- INEGI. Cartas edafológicas (1976), de la zona E-14^a 79 "Tilzapotla", escala 1:50,000.
- INEGI. 2000. Mapa condensado estatal. Huautla, Morelos, México. Escala 1:175000.
- Jiménez, S. E. 2003. *Staphylinidae (Insecta : Coleoptera) atraídos a trampa de luz de una selva caducifolia en la Sierra de Huautla, Morelos, México*. **Tesis de Maestría**, Facultad de Ciencias, UNAM. México. 114 pp.
- Kohlman, B. y Sánchez-Colón. 1984. *Structure of a Scarabeinae community a numerical-behavioural study (Coleoptera: Scarabaeinae)*. **Acta Zoológica Mexicana** (ns), 2:1-27
- Magurran, A. E. 1989. *Diversidad Ecología y su Medición*. **Vedra**, España. 200 pp.
- Márquez, L. J. 1998. *Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) necrófilos del municipio de Tlayacapan, Morelos*. **Tesis de Maestría**, Facultad de Ciencias, UNAM. 166 pp.
- Márquez-Luna, J. 2001. Especies Necrófilas de Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) del Municipio de Tlayacapan, Morelos, México. **Folia Entomológica Mexicana**. 40(1):93-131.
- Marín, E. R. 1978. *La fauna y la flora de los cadáveres*. **B. COSTA-AMIC**. México, D.F. 117pp.



- May, R. M. 1992. How many species inhabit the Earth?. **Science American**. 18-24 pp.
- Méndez, C. R. 2002. *Macro-coleópteros necrófilos (Silphidae, Trogidae, Geotrupidae y Scarabaeidae)* de la Sierra de Nanchititla, Estado de México. **Tesis de licenciatura** Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. México. 113 pp.
- Mendoza, E. A. 2002. *Náyades de efemerópteros de tres cañadas de la Sierra de Huautla, Morelos; su abundancia y relación con algunos factores abióticos*. **Tesis de licenciatura**. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. México. 60 pp.
- Milne, L. J. y M. J. Milne. 1984. Guide to North American Insects and Spiders. **Chanticleer press**. New York. p. 594.
- Morales, B. M. A. y E. González S. 2000. *Odonatofauna (Insecta: Odonata) de un bosque tropical seco de México: Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos*. En: **Memorias del XXXV Congreso Nacional de Entomología**, Acapulco, Guerrero. pp. 112-115.
- Morales-Moreno, A., T. G. Cedillo y J. L. Márquez. 1992. *Los coleópteros Scarabaeidae necrófagos de la Estación Biológica "Huitepec" en San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México*. En: **Memorias del XVII Congreso Nacional de Entomología**. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. p. 76.
- Morales-Moreno, A., A. Desucre-Medrano y J. Padilla-Ramírez. 1993. *Estudio de la fauna de Coleópteros necrófilos de la familia Scarabaeidae, en la Sierra de Santa Martha, Los Tuxtlas, Veracruz, México*. **Resúmenes de la primera reunión de investigadores sobre fauna veracruzana**. Xalapa, Veracruz, México.
- Morales-Moreno, R. G. Sánchez-Gómez y J. R. Padilla. 1993. *Los Coleópteros Silphidae de dos localidades del Estado de Michoacán, México*. En **Memorias XXVIII Congreso Nacional de Entomología**. Universidad de las Américas, Cholula, Puebla, México. pp. 87-88.
- Morales-Moreno, A., S. Cházaro y J. Padilla. 1998. *Análisis de la comunidad de Coleoptera necrófilos de "Las Escolleras", Alvarado, Veracruz, México*. **Dugesiana**. 5 (1):23-40.
- Morón, M. A. 1975. *Coleópteros lamelicornios de Villa de Allende, Estado de México*. **Tesis de licenciatura** Facultad de Ciencias. UNAM. México. 114 pp.



- 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, ser. Zoología (1).375 – 454
- Morón, M. A. 1984. *Escarabajos; 200 millones de años de evolución. Publicación 14. Instituto de Ecología.* México. 130 pp.
- Morón, M. A. 1985. *Los insectos degradadores, un factor poco estudiado en México. Folia Entomológica Mexicana.* 65:131-137.
- Morón, M. A. 1986. *El género Phyllophaga en México. Instituto de Ecología.* México. 341 pp.
- Morón, M. A; 1989. *Coleópteros lamelicornios de la Estación de Biología Chamela, Jalisco, UNAM.* En: **Memorias XXIV Congreso Nacional de Entomología**, Centro Vacacional, Morelos, México. p. 94.
- Morón, M. A. 1994. *Fauna de Coleoptera Lamelicornia en las Montañas del Noreste de Hidalgo, México. Acta Zoológica Mexicana.* (n.s.) 63: 7-59.
- Morón, M. A. 1996. Capítulo 21. *Scarabaeidae (Coleoptera).* En: *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento.* Llorente J. B., A. N. García A. y E. González S. (Eds.) **Instituto de Biología.** UNAM. México. pp. 309-328.
- 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.* (n. s.) 5(3):1-47.
- Morón, M. A, C. Deloya y L. Delgado. 1988. *Fauna de coleópteros Melolonthidae, Scarabaeidae y Trogidae de la región de Chamela, Jalisco, México. Folia Entomológica Mexicana.* 77:313-378.
- Morón, M. A. y C. Deloya. 1991. *Los Coleópteros Lamelicornios de la Reserva de la Biosfera "La Michilla", Durango, México. Folia Entomológica Mexicana.* 81:209-283.
- Morón, M. A., C. Deloya, A. Ramírez-Campos y S. Hernández-Rodríguez. 1998. *Fauna de Coleoptera Lamellicornia de la Región de Tepic, Nayarit, México. Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 75: 73-116.
- Morón, M. A., A. Aragón, A. M. Tapia-Rojas y R. Rojas-García. 2000. *Coleoptera Lamellicornia de la Sierra de Tenzo, Puebla, México. Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 79: 77-102.



- Navarrete-Heredia, J. L. 1995. *Coleópteros Silphidae de Jalisco y del volcán de Tequila incluyendo comentarios generales sobre su biología*. **Dugesiana**. 2(2): 11-26.
- Navarrete-Heredia, J. L. 1996. *Coleópteros mecetócolos de Basidiomycetes de San José de los Laureles, Morelos, México*. **Tesis de Maestría en Ciencias** (Biología animal).UNAM. 179 pp.
- Navarrete-Heredia, J. L. y N. E. Galindo. 1997. *Escarabajos asociados a Basidiomycetes en San José de los Laureles, Morelos, México (Coleoptera: Scarabaeidae)*. **Folia Entomológica Mexicana**. (99): 1-16.
- Navarrete-Heredia, J. L. y H. E. Fierros-López. 1998. *Sílfidos de tres localidades de Jalisco, México*. **Dugesiana**. 6(1): 49-50.
- Navarrete-Heredia, J. L. y G. A. Quiroz-Rocha. 2000. *Macro-coleópteros necrófilos de San José de Los Laureles, Morelos, México (Coleoptera: Scarabeidae y Silphidae)*. **Folia Entomológica Mexicana**. 110: 1-13.
- Navarrete-Heredia, J. L. y H. E. Fierros-López. 2001. *Coleoptera de México: Situación actual y perspectivas de estudio*. En: Navarrete-Heredia, J. L., H. E. Fierros-López y A. Burgos-Solorio (Eds.). **Tópicos sobre coleoptera de México**.Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México. pp. 1-13.
- Noguera, F. A. 2002. *Revisión taxonómica de las especies del género Eburia Lepeletier y A. Serville In Lacordaire de Norte y Centroamérica (Coleoptera: Cerambycidae)*. **Folia Entomológica Mexicana**. 41(supl.1):1-165.
- Noguera, F. A., S. Zaragoza-Caballero, J. A. Chemsak, A. Rodríguez-Palafox, E. Ramírez, E. González-Soriano & R. Ayala. 2002. *Diversity of the family Cerambycidae (Coleoptera) of the tropical dry forest of Mexico, I. Sierra de Huautla, Morelos*. **Annals of the Entomological Society of America**, 94(5):1-11.
- Padilla, J. R., A. Morales-Moreno y R. G. Sánchez. 1992. *Los Coleópteros Scarabaeidae necrófilos de dos localidades del Estado de Michoacán*. En: **Memorias XVII Congreso Nacional de Entomología**. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, México. pp. 77
- Paulín, M. J. S. 2004. *Estudio de la familia Crysomelidae (Insecta: Coleoptera), de la Reserva de la Biosfera "Sierra de Huautla", Morelos, México*. **Tesis de licenciatura**. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. México. 60 pp.



- Peck, S. B. 2001. *Review of the carrion beetles of Australia and New Guinea (Coleoptera: Silphidae)*. **Australian Journal of Entomology**. 40: 93-101
- Peck, S. B. y S. Anderson. 1985. *Taxonomy, philogeny and biogeography of the carrion beetles of Latin America (Coloptera: Silphidae)*. **Quaest Entomology**. 21(3): 247-328.
- Pérez, G. A. 1999. *Los coleópteros Melolonthidae de la reserva de Huautla, Morelos. Tesis de Maestría*. Facultad de Ciencias, UNAM, México. 84 pp.
- Pineda U. J. M. y A. Burgos S., S. Anaya R. 2000. *Cassidinos (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae) de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos*. En: **Memorias del XXXV Congreso Nacional de Entomología**, Acapulco, Guerrero. pp. 243-248.
- Reyes, C. G., 2001. *Los coleópteros saprófagos (Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae) del "Salto de las Granadas" Guerrero, México. Tesis de licenciatura*. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. UNAM. México. 72 pp.
- Reyes, C. G., C. Deloya y A. Morales-Moreno. 1998. *Los Macrocoleópteros Saprófagos (Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae) del Salto de las Granadas, Guerrero*. En: **Memorias del XXXIII Congreso Nacional de Entomología**. Acapulco, Guerrero, México. pp. 112-116.
- Rivera-Cervantes, L. E. y E. García-Real. 1993. *Efectos de los insectos forestales sobre la composición de los "escarabajos carroñeros" (Coleoptera: Silphidae) en la Estación Científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco*. En: **Memorias XXVIII Congreso Nacional de Entomología**, Cholula, Puebla. p. 55.
- Rivera-Cervantes, L. E. y E. García-Real. 1998. *Análisis preliminar sobre la composición de los escarabajos necrófilos (Coleoptera,, Silphidae y Scarabaeidae) presentes en dos bosque de pino (uno dañado por el fuego), en la estación científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco, México. Dugesiana*, 5(1): 11-22.
- Richter, P. O. 1958. *Biology of Scarabaeidae*. **Ann. Rev. Ent.** Vol. 3:311-334.
- Rosano-Hernández, M. C. y C. Deloya. 2002. *Interacción entre Trogidos (Coleoptera: Trogidae) y tortugas marinas (Reptilia: Cheloniidae) en el Pacífico Mexicano*. **Acta Zoológica Mexicana**. (n.s.) 87: 29-86.
- Rzedowski, J. 1981. *Vegetación de México*. **Limusa**, México. 432 pp.



- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1981. *Síntesis geográfica de Morelos*. 110 pp.
- SEMARNAP. 1999a. *Decretan área natural protegida, con carácter de Reserva de la Biosfera, la Sierra de Huautla, en el estado de Morelos*. Reporte quincenal. Página web. **Semarnap.gob.mx/quincena/qui-46/destado.htm** (consultado en junio de 2000)
- SEMARNAP. 1999b. *Decretan área natural protegida, con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región denominada Sierra de Huautla*. **Diario oficial** (Primera sección). pp. 24-32.
- Silva, L. E. P. 2002. *Lepidopteros diurnos de tres localidades de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México*. **Tesis de licenciatura**. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. México. 64 pp.
- Tapia, R. A. M., M. A. Morón, A. Aragón y R. Rojas. 1998. *Diversidad de Coleópteros lamellicornia (Scarabaeidae, Melolonthidae, Passalidae y Trogidae) en el Rancho la Joya, Atlixco, Puebla, México*. En: **Memorias XXXIII Congreso Nacional de Entomología**, Acapulco, Guerrero, México. pp. 432-434.
- Trujillo, J. P. 1999. Proyecto S150. *Biodiversidad acuática del Río Amacuzac, Morelos. México*.
- Vaurie, P. 1955. *A revisión of the genus Trox in North America (Coleoptera, Scarabaeidae)*. **Bolletín of the American Museum of Natural History**. New York. 106:1-89.
- Woodruff, R. D. 1973. *Scarab beetles of Florida. (Col. Scarab)*. Part I The Laparosticti. **Florida Department Agriculture And Consumer Serv.** 218 pp.
- Zaragoza, S. C. 2000a. *Cantharoidea (Coleoptera) de México. IV. Nuevos Phothinus (Lampyridae) del estado de Morelos*. **Dugesiana**, 7(1):1-17.
- Zaragoza, S. C. 2000b. *Cantharoidea (Coleoptera) de México. VI. Un nuevo género y una nueva especie de Lampyridae del estado de Morelos, México*. **Dugesiana**, 7(1):19-22.