

106



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES IZTACALA

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

LOS COLEOPTEROS SAPROFAGOS (SCARABAEIDAE, SILPHIDAE Y TROGIDAE) DEL SALTO DE LAS GRANADAS" GUERRERO, MEXICO.

T E S I S QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: B I O L O G O P R E S E N T A : GERARDO REYES CABRERA

DIRECTOR DE TESIS: M. en C. JORGE R. PADILLA RAMIREZ CODIRECTOR: M. en C. ARISTEO CUAUHEMOC DELOYA LOPEZ

297482



IZTACALA

LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MEXICO

2001



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## AGRADECIMIENTOS

*A todas las personas que contribuyeron a mi formación  
con sus conocimientos, su tiempo y su apoyo, pero sobretodo su aprecio*

*A todos Ustedes Gracias.*

*.....a mi motivación, mis hijos.*

## CONTENIDO

RESUMEN .....	3
I. INTRODUCCIÓN .....	4
II. GENERALIDADES DE LOS COLEÓPTEROS .....	8
2.1. Familia Scarabaeidae .....	8
2.2. Familia Silphidae .....	10
2.3. Familia Trogidae .....	11
2.4. Distribución .....	12
III. ANTECEDENTES .....	14
IV. OBJETIVOS .....	17
V. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	18
VI. MATERIALES Y MÉTODOS .....	21
6.1. Trabajo de Campo .....	21
6.2. Trabajo de Gabinete .....	23
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	25
7.1. Lista de especies .....	26
7.2. Comentarios sobre las especies .....	28
7.3. Ecología.....	39
7.3.1. Riqueza específica .....	39
7.3.2. Distribución .....	44
7.3.3. Abundancia .....	47
7.3.4. Fenología .....	54
7.4. Hábitos Alimentarios .....	60
VIII. CONCLUSIONES .....	63
ANEXOS	
LITERATURA CITADA .....	66

## RESUMEN

Los coleoptera Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae prestan servicios ecológicos importantes dentro de los ecosistemas, contribuyendo a la descomposición de la materia orgánica así como a la retención y circulación de nutrientes en el suelo, sin embargo, Morón señala que de forma general para estos escarabajos, se desconoce mucho sobre su biología y distribución en diferentes regiones del país. Por lo que el presente trabajo contribuye al conocimiento de la diversidad de los coleópteros pertenecientes a estas familias, en la Región del Salto de las Granadas, Guerrero, ubicada al Noreste del Estado a 21 km de la ciudad de Taxco; con una altitud que va de los 1,200 a los 1,460 msnm. Se presenta una vegetación de tipo bosque tropical caducifolio; con diferentes grados de perturbación.

Utilizando trampas tipo NTP-80 y recolecta directa sobre excremento bovino, se realizaron recolectas mensuales a lo largo de un año, estableciendo tres estaciones de muestreo. Los organismos pertenecientes a las familias Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae fueron clasificados a nivel específico según los criterios de Delgado, Deloya, Peck & Anderson y Vaurie. Se colectaron 4,629 coleópteros pertenecientes a 14 géneros y 22 especies. La familia Scarabaeidae fue la más abundante y la de mayor riqueza específica con el 68.2%. Las especies *Trox spinulosus dentibus* y *Omorgus rubricans* se registran por primera vez en el estado de Guerrero constituyendo dos nuevos registros de la familia Trogidae para el estado. *Coprophanæus C. pluto*, *Canthon C. cyanellus cyanellus*, *Nicrophorus ollidus* y *Ateuchus rodriguezii*, son las especies más abundantes de la región agrupando el 83.6% del total de los ejemplares capturados.

La presencia de los adultos de los coleópteros necrófilos, abarca desde el verano hasta parte del invierno. Se observó un fenómeno de reemplazo estacional predominando numéricamente los sílfidos durante el invierno y los escarabeidos en el verano. Los resultados obtenidos en esta región son similares a los reportados por Deloya en Jojutla, Morelos y por Delgado en Acahuzotla, Guerrero áreas con vegetaciones tropicales caducifolias similares. La distribución mensual de estos coleópteros, en cada una de las zonas estudiadas presenta diferencias en cuanto al número de individuos y los tiempos de permanencia de las diferentes especies determinadas por características micro-climáticas y la disposición del recurso alimentario. El 54.7% de las especies capturadas presentan hábitos necrófagos exclusivos mientras que las coprófagas y copronecrófagas agruparon el 22.7% cada una.

# LOS COLEÓPTEROS SAPROFAGOS (SCARABAEIDAE, SILPHIDAE Y TROGIDAE) DEL "SALTO DE LAS GRANADAS" GUERRERO, MEXICO.

## I. INTRODUCCIÓN

Los insectos son los organismos más variados y uno de los grupos animales más notables en la Tierra, poseen una insuperable diversidad que les permite desarrollarse en todo tipo de hábitat y por tanto ocupar gran variedad de nichos ecológicos (Borror *et al* 1981).

Habitan en casi todas las superficies del planeta excepto las regiones extremas polares y aunque los límites de su distribución geográfica no se conocen de manera completa, se puede decir que cerca del 96.9% de los insectos se encuentran en los medios terrestres, desde los áridos desiertos con temperaturas superiores a los 80°C, en los bosques tropicales y los picos de las montañas a alturas de más de 6000 m, hasta el frío ártico a temperaturas que rebasan los -20°C (Elzinga, 1981). Otro 3% de los insectos descritos, se desarrollan al menos durante su etapa larvaria en medios dulceacuícolas y el 0.1% restante en zonas intersticiales y mar abierto (Daly *et al* 1978).

En forma global la riqueza específica terrestre varía entre 1.4 a 1.8 millones de especies, de estas cifras la Clase Insecta agrupa el 53.9% de las especies descritas, de las cuales 350,000 están catalogadas a nivel mundial como coleópteros (Fig.1). Para México están citadas cerca de 1,424 especies de escarabajos pertenecientes solamente a las familias Lucanidae, Melolonthidae, Scarabaeidae, Silphidae, Passalidae y Trogidae y se estima que esta cifra podría ser mucho mayor debido al éxito de estos coleópteros dentro de los diferentes ecosistemas (May, 1992).

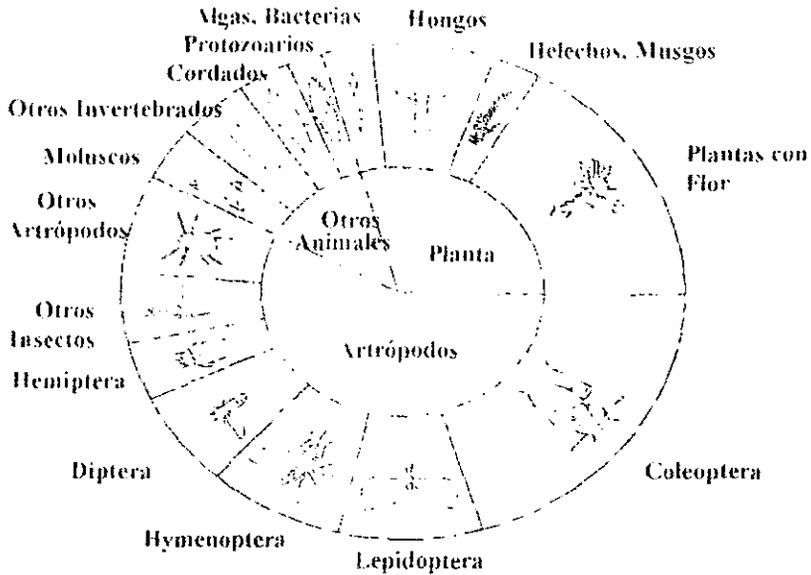


Figura. 1 Distribución relativa del numero de especies descritas

Esta característica de organismos cosmopolitas se da gracias a la habilidad de estos animales para adaptarse a un amplio rango de dietas y estilos de alimentación: depredadores, herbívoros, carnívoros, detritófagos y parásitos, entre otros. Algunos son generalistas, mientras que muchos exhiben una alta especificidad; un ejemplo de estos lo podemos observar en los insectos saprófagos que consumen materia orgánica en descomposición, dentro de los cuales se encuentran especies coprófagas que se alimentan del excremento de diferentes vertebrados y necrófagas que consumen carroña, así como especies copro-necrófagas (Barth, 1981).

Estos insectos a través de la evolución han tendido a utilizar la materia orgánica muerta para satisfacer sus necesidades energéticas y son considerados muy benéficos, por que contribuyen a la distribución horizontal y vertical de la

materia orgánica, mezclándola con el suelo mineral, mejorando la aireación, la capacidad de almacenamiento de la humedad y de nutrimentos, así como la estructura del suelo. Al emplear como recurso la materia orgánica muerta, conducen a la creación de medios propicios para la acción de los microorganismos desintegradores y constituyen por sí mismos, un recurso alimentario muy importante para muchas especies de vertebrados, invertebrados y otros artrópodos (Morón, 1985a).

Además, el proceso de descomposición de un animal representa una fuente importante de recursos para muchas especies de insectos principalmente de los órdenes Díptera y Coleoptera así como de otros organismos como bacterias y hongos, dicho proceso inicia con el ensanchamiento del abdomen, resultado de la acumulación de los gases producidos por las bacterias intestinales, las cuales al difundirse por todos los vasos sanguíneos y linfáticos forman una red de putrefacción, iniciando una etapa bioquímica que se basa en la degradación de las proteínas que generalmente se encuentran en estado coloidal cuando forman parte de la materia viva; la degradación da origen a numerosos derivados aminoácidos sobre los que actúan las bacterias y hongos, transformándolos a su vez en sustancias de toxicidad elevada y de olores característicos y repugnantes. Los aminoácidos preceden la formación de principios metabólicos que proporcionan a los microbios material nutritivo de primera calidad y fácil aprovechamiento. Las bacterias y hongos, crean medios idóneos para la actividad de otros organismos como los insectos, los cuales se presentan para completar el procesamiento del cadáver (Marín, 1978) de entre ellos, los coleópteros de las familias Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae que exhiben hábitos alimentarios definidos como son la necrofagia, la coprofagia y la copro-necrofagia, lo que les permite cumplir con la función de degradar la materia orgánica, misma que de otro modo no podría ser reutilizada por las plantas, ni devuelta al ciclo de la compleja red trófica (Price, 1975).

Los miembros de la familia Silphidae, son organismos necrófagos que actúan sobre cadáveres frescos; los trógididos por su parte, basan su alimentación en el aprovechamiento de pelos, pieles secas, huesos, plumas, etc., por lo que se presentan en cadáveres más secos, mientras que los escarabeidos muestran afinidad tanto por la carroña como por el excremento, este último tiene propiedades que satisfacen sus requerimientos alimentarios, derivados de los microorganismos y coloides suspendidos en él y a la fibra contenida, además, de ser un recurso que se encuentra en el medio de manera más o menos abundante en muchas áreas rurales, los más frecuentes son el estiércol de caballo, vaca, cerdo, aves y heces humanas, que representan medios de desarrollo para los insectos si están expuestas al aire libre (Harwood y James, 1987).

En nuestro país, los coleópteros de las familias Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae, han sido objeto de una serie de estudios exhaustivos debido a la gran diversidad e importancia que ostentan como organismos recicladores en la naturaleza, sin embargo; aún existen varias regiones en el país como en el Salto de las Granadas, Guerrero, en la cual se desconocen muchos de los aspectos referentes a estos coleópteros.

## II. GENERALIDADES DE LOS COLEÓPTEROS

Los coleópteros, conocidos popularmente como "escarabajos", son insectos neópteros, endopterigotos y holometábolos, que tienen como característica principal la modificación de sus alas mesotorácicas para formar las estructuras llamadas élitros, mismos que forman un estuche protector de las alas metatorácicas o posteriores, y de las partes blandas del abdomen; de ahí el significado de la palabra coleóptero que en griego significa: alas como estuche (Delgado, 1989b).

Los caracteres de los organismos pertenecientes a las familias Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae se mencionan a continuación:

### 1. Familia Scarabaeidae.

Son conocidos como "escarabajos peloteros", "rodadores" ó "escarabajos del estiércol" (Fig. 2). Se caracterizan por tener las antenas lameladas, formadas por once antenómeros. El clipeo está fusionado con la frente y el labro queda oculto bajo el clipeo. Algunas especies presentan "cuernos" o tubérculos en la frente y en el pronoto. El cuerpo es robusto, un poco aplanado dorsoventralmente; sus élitros pueden ser lisos o estriados, y normalmente carecen de cobertura setigera dorsal. Sus patas son de tipo caminador-cavador y su fórmula tarsal es 5-5-5 (en ocasiones pueden faltar los tarsos anteriores y las uñas en todas las patas). El color puede ser negro, azul, verde, pardo, amarillo o rojo, a veces iridiscente, metálico, brillante o contrastado con marcas oscuras. Es frecuente el dimorfismo sexual acentuado, expresado con la presencia o ausencia de cuernos o protuberancias cefálicas en alguno de los sexos como ocurre en especies del género *Phanaeus*.

Sus hábitos son diurnos y nocturnos. Tanto larvas como adultos se alimentan con excrementos de bovinos, equinos, ovinos, cabras, venados, monos, cerdos, perros, humanos y demás restos de vertebrados terrestres y anfibios, por lo que tienen gran importancia ecológica como degradadores y destructores o dispersores de huevecillos de helmintos y quistes de protozoarios parásitos de la especie humana y los animales domésticos (Morón y Terrón, 1988).

La conducta de los escarabajos estiercoleros en la utilización del excremento como recurso, se inicia con la detección por medio del olfato, desde algún lugar de reposo ó durante vuelos exploratorios. Al entrar en contacto con el recurso, los organismos adultos se apropian de un paquete relativamente grande, formado por pequeños fragmentos y empaquetado



Figura 2 Escarabajo pelotero

en la parte final de un túnel previamente excavado (minadores) o por la formación de una bola que es rodada lejos de la fuente original para ser enterrada (rodadores) a una distancia que varía de 1 a 10 metros (Matthews, 1975).

Estos coleópteros desarrollan diversas estrategias de comportamiento, las cuales a su vez están aparejadas con modificaciones morfológicas, para incrementar su eficiencia. De acuerdo con Halffter y Edmons (1982), la coprofagia es la condición primitiva de los escarabeidos y cualquier otro comportamiento alimentario (necrofagia ó micetofagia) es derivado de ella, por lo que el grado de especialización que presentan depende de las características de comportamiento, morfología y distribución geográfica de estos escarabajos.

La abundancia y diversidad de estos organismos, provoca una intensa competencia intra e interespecifica lo que da como resultado tres patrones de conducta, que reflejan el grado de dependencia que presentan por el recurso. Los primeros generalmente pequeños; perforan el excremento permaneciendo en él hasta que se agota (endocópridos), los segundos, más robustos y grandes, cavan galerías debajo o a un lado de la fuente de alimento (paracópridos), donde introducen un fragmento sobre el cual la hembra deposita sus huevecillos, presentan apéndices cortos y fuertes, sus tibias anteriores poseen forma de pala con espinas dirigidas hacia atrás, que le proporcionan una tracción adecuada, de igual manera su cabeza simula la hoja de una pala mecánica con la que corta los fragmentos de excremento. El tercer y último patrón consiste en la formación de una pelota de estiércol que rueda a una distancia considerable para posteriormente enterrarla (telecópridos), son de tallas variables, sus apéndices posteriores son largos, delgados y recurvados y los anteriores simulan rastrillos que les permite adicionar material a la pelota (Veiga, 1985).

## 2. Familia Silphidae.

Los miembros de esta familia no son tan robustos si no más bien estilizados, ligeramente aplanados dorsoventralmente. Algunas especies presentan sus élitros reducidos dejando de tres a cuatro segmentos abdominales libres, pero protegiendo en su totalidad a las alas metatorácicas; pueden presentar o no pubescencias, quillas y costillas. Sus ojos compuestos están separados por una



Figura 3. Cuidados parentales de Silphidae.

distancia que varía según la especie de una a cinco veces el tamaño de uno de ellos en vista dorsal. Los tres antenómeros apicales se encuentran ensanchados variando en color. Su fórmula tarsal es 5-5-5 presentándose uñas en todos los casos. La coloración incluye el tegumento negro y / o combinado con el rojo y el amarillo (Peck y Anderson, 1985).

Son organismos necrófagos estrictos, su mayoría enterradores de pequeños vertebrados sobre los cuales ovipositan para que se desarrollen sus crías; tanto adultos como larvas se alimentan del cadáver ya que su saliva contiene enzimas digestivas para la conservación de la carne. Se ha observado que en las especies neárticas existen tres tipos de comportamiento: el primero representado por algunas especies de la subfamilia Silphinae, en las que el adulto se alimenta sobre el cadáver expuesto, ovipone y abandona la progenie, sin mostrar conductas de cuidado parental; el segundo fue observado en el género *Nicrophorus* de la subfamilia Nicrophorinae, que se basa en comer sobre el cadáver expuesto, enterrarlo para la reproducción y la maduración larval, y cuidado de las crías hasta que pupan; mientras que el tercer tipo que se presenta en otros géneros de la subfamilia Nicrophorinae, combina ambos aspectos es decir, se alimenta y reproduce sobre la carroña expuesta, pero muestra ciertos cuidados parentales con sus larvas (Fig.3). En México se conocen seis géneros y 24 especies aunque se sospecha que son 29 especies distribuidas en nueve géneros (Peck y Anderson, 1985).

### **3. Familia Trogidae**

Son organismos pequeños de 5 a 18 mm. de longitud, de coloración generalmente oscura y parda que varían del café claro al tegumento negro, aunque algunas especies presentan tonos rojizos. La cabeza se puede ser bituberculada con el clipeo triangular obtuso o cuadrítuberculada con el clipeo redondeado en sus bordes, pueden lucir o no hileras de sedas transversales

alrededor de los ojos. Los élitros presentan diez hileras o intervalos de estrías con tubérculos y manchones circulares de seda que pueden ser finas o gruesas (Vaurie, 1955).

Es frecuente encontrarlos en nidos de aves rapaces en los que devoran plumas o los restos de las presas, en las madrigueras de pequeños mamíferos como ratones, ratas y conejos en donde se alimentan de pelos (egagrópilas) y escamas de piel o en excrementos de mamíferos carnívoros, aunque también han sido recolectados en excrementos de cerdo, mapache, zorro, caballo y perro. Ocasionalmente los trógididos se actúan sobre peces descompuestos y hongos; algunas especies son atraídas a cebos hechos de plumas de pollo o malta, así como a trampas de luz (Veiga, 1985).

Aparentemente algunos trógididos pueden suplir su fuente de alimentación; en Europa se han encontrado larvas, pupas y adultos de *T. scaber*, alimentándose de los tendones de pollos muertos. Aunque por otro lado, algunas especies presentan gran importancia, por ejemplo, en Argentina *Omorgus suberosus* contribuye a la destrucción de huevos de langosta *Schistocerca paranensis*, mientras que en la India *T. procurus* se alimenta de los huevecillos de *Schistocerca gregaria* (Vaurie, op. cit).

#### 4. Distribución

Aunque hay muchas especies estrictamente necrófagas, otras son indistintamente necrófagas o coprófagas (copro-necrófagas) así como, coprófagos que ocasionalmente pueden aparecer en cadáveres. La preferencia de uno u otro recurso es una respuesta regional o local a las condiciones ambientales; según Veiga (1985) la necrofagia surge como una necesidad frente a la competencia por el excremento o la disminución del mismo.

La distribución de estos coleópteros, esta determinada principalmente por factores climáticos como la temperatura y la precipitación los cuales 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 Edmons, 1982).

Localmente la distribución es afectada por la cobertura vegetal, que ejerce un gran efecto debido a las condiciones microclimáticas que forma, modificando la temperatura atmosférica y la humedad así como las superficies de incidencia solar. El tipo de suelo también juega un papel muy importante en la distribución de estos organismos debido a que en sus hábitos reproductivos anteriormente descritos, la recolocación del alimento para la construcción de un nido y el buen desarrollo y protección de sus larvas es un factor muy importante, influenciado por la humedad del suelo y la facilidad para cavar las galerías de crianza (Halffter, 1991).

### III. ANTECEDENTES

En nuestro país, los coleópteros Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae, han sido objeto de una serie de estudios exhaustivos debido a la gran diversidad e importancia que presentan como organismos recicladores de la naturaleza, ya que al enterrar la materia orgánica coadyuvan entre otras cosas a la fertilización del suelo.

Dentro de los trabajos realizados con Silphidae, Trogidae y Scarabaeidae en el territorio nacional, se pueden mencionar los efectuados en las localidades de Villa de Allende, México, en el que se reportaron 18 géneros y 45 especies de lamelicornios, y en el que se observó un solapamiento entre especies neotropicales y neárticas con fuertes características de endemismo (Morón, 1975); en la Estación de Biología Tropical los "Tuxtlas", Veracruz, Morón (1979) analizó la fenología de ciertos grupos ecológicos. En la zona de transición de la Cañada de Otongo, Hidalgo, que se ubica entre los 630 y 1,430 msnm, que exhibe dos subtipos climáticos semicálidos así como varios tipos de vegetación; se registraron 91 especies pertenecientes a 44 géneros de las familias Melolonthidae, Scarabaeidae y Trogidae (Morón, 1980). En la región de la Sierra Norte de Hidalgo, mediante la utilización de la NTP-80 se observó la entomofauna necrófila establecida en un transecto altitudinal (1,200-2,100 msnm) que incluyó cuatro tipos de vegetación y en el que se obtuvo, que el 83% de los insectos capturados presentaron hábitos necrófilos o saprófilos de diversas categorías destacando los órdenes Coleoptera y Díptera, (Morón y Terrón, 1984). En la localidad de Calvillo, Aguascalientes, Escoto (1984) realizó una investigación de la fauna de coleópteros presentes en esta región de clima templado y semiseco, que posee una vegetación compuesta de pastizales naturales e inducidos y citó a 18 géneros con 46 especies de lamelicornios.

Morón, *et al.*, (1985b) en Boca del Chajul, Chiapas, empleando tres métodos de recolecta (NTP-80, copro-trampas y trampas de luz fluorescente) hacen referencia a la importancia del grupo en la degradación del excremento y la carroña, así como a la distribución estacional y biomasa de algunos grupos tróficos, citan 29 especies de escarabeidos de las cuales la más abundante fue *Coprophanaeus (C.) telamon corythys*; abordan también, aspectos agropecuarios, la influencia de las actividades de desmonte sobre las diferentes especies e incluyen datos ecológicos, etológicos y zoogeográficos. En la reserva de la Biosfera "La Michilía" en el estado de Durango, Morón y Deloya (1991), realizaron estudios sobre los diferentes horarios de actividad de las especies, en un bosque de pino-encino de clima templado subhúmedo a 2,500 msnm. Delgado (1989a); analizó la fauna de coleópteros lamelicornios de Acahizotla, Guerrero, utilizando diferentes tipos de recolecta registrando 176 especies citando por primera vez a *Onthophagus championi* para México.

Otro estudio importante fue el realizado por Deloya y colaboradores, durante los años de 1987b y 1994 en el distrito de Jojutla, Morelos, el cuál forma parte de una serie de estudios a largo plazo sobre la fauna de Coleóptera Lamelicornia en la República Mexicana, y que trata aspectos tales como taxonomía, ecología, biología, fenología y los patrones de distribución de los coleópteros lamelicornios en la zona de Transición Mexicana.

Así estos trabajos han contribuido al conocimiento de los coleópteros saprófagos en diferentes aspectos tales como la taxonomía, ecología, biología, fenología y patrones de distribución en la República Mexicana.

Morón (1996), señala que del total de los escarabeidos existentes no se conocen todavía los aspectos ecológicos de más de la tercera parte de ellos y en cuanto a los sílfidos y trógididos 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; como ejemplo de esto, tenemos que alrededor de 100 especies citadas para México, están representadas en las colecciones por menos de cinco ejemplares y en más de 50 especies se desconoce uno de los sexos como es en el caso de las 19 especies de pleocominos del género *Acoma* de las que no se conocen las hembras.

Para el estado de Guerrero en particular, los trabajos realizados son escasos, de entre ellos se pueden mencionar los realizados por Delgado (1989a) en la región de Acahuzotla municipio de Mochitlán en el que enlista 176 especies de lamelicornios y Navarrete (1989) quien realizó un estudio biosistemático de los coleópteros asociados a macromicetos, en la Sierra de Taxco, aunque con mayor énfasis en la familia Staphylinidae.

Sin embargo, estos trabajos no aportan la información suficiente sobre los coleópteros presentes en este estado de la República, por lo que se hace indispensable la realización de estudios en diversas zonas y municipios de Guerrero con el fin de completar los inventarios faunísticos de coleópteros y otros grupos de insectos.

Por lo que el presente trabajo contribuye al conocimiento de los macrocoleópteros saprófagos en una zona del estado de Guerrero, planteando los objetivos siguientes:

## **IV. OBJETIVOS.**

### **OBJETIVO GENERAL**

Conocer la diversidad de los coleópteros saprófagos Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae, de la región de las Granadas Guerrero, México.

### **OBJETIVOS PARTICULARES**

- Elaborar un listado de las especies de Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae capturados mediante diferentes métodos de recolección.
- Determinar la composición de especies de Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae de la región.
- Analizar la distribución de las especies encontradas en tres zonas con diferentes grados de perturbación.
- Determinar la abundancia relativa de las tres familias en un ciclo anual
- Precisar la distribución estacional de estas familias en las zonas muestreadas.
- Determinar las preferencias alimentarias de las especies capturadas mediante NTP-80, copro-trampas y colecta directa.

## V. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

### • Ubicación Geográfica.

La región de el Salto de las Granadas se encuentra ubicada al Noreste del estado de Guerrero, pertenece al municipio de Taxco de Alarcón y se localiza a 7 Km. de San Francisco Acuitlapan, así como aproximadamente a 21 Km. de la ciudad de Taxco en las coordenadas  $18^{\circ}34'38''$  Latitud Norte y  $90^{\circ}30'34''$  Longitud Oeste (Fig. 4) (INEGI, 1973).

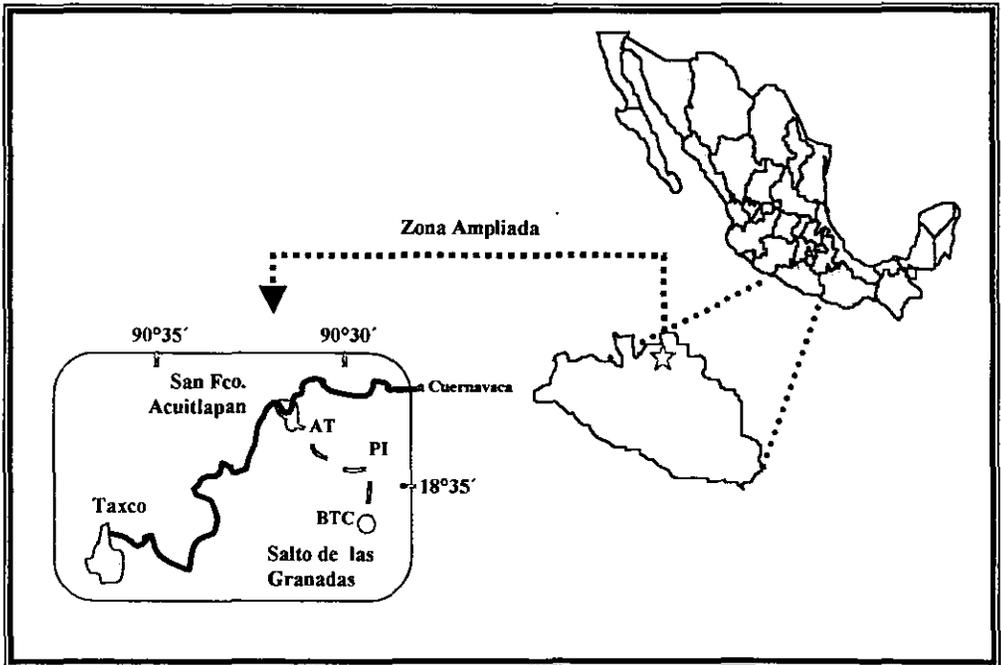


Figura 4. Ubicación de la zona de estudio, al noreste del estado de Guerrero.

- **Edafología.**

El suelo esta formado en la parte más alta (1,460 msnm) por feozem y en la más baja (1,200 msnm) por redzina + litozol, ambos suelos de textura media con un lecho rocoso de entre 10 y 50 cm de profundidad (INEGI, 1973).

- **Clima.**

De acuerdo con García (1988), corresponde al tipo A(c)w<sub>1</sub>w, que se caracteriza por presentar una temperatura media anual de entre 18 y 22°C, la oscilación promedio no es mayor de 7°C por lo que la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C, el mes más cálido por su parte se presenta antes del solsticio de verano (antes de junio). Se presentan lluvias veraniegas, en las cuales el porcentaje de precipitación invernal con respecto a la total anual es menor del 5 %; la precipitación anual es de 1,432 mm<sup>3</sup>, registrando una merma en la cantidad de lluvias durante los meses de verano, lo que pone de manifiesto la presencia de una canícula (Fig.5).

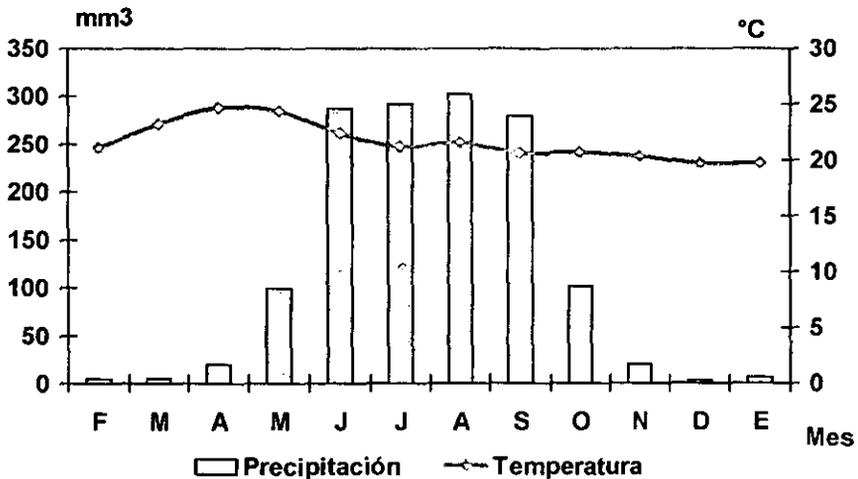


Figura 5. Fluctuación Anual de la Temperatura y la Precipitación en la región del Salto de las Granadas, Guerrero.

- **Vegetación**

La vegetación de acuerdo a Rzendowski (1981), corresponde a un bosque tropical caducifolio, con alto número de asociaciones y variantes en donde el elemento más característico es el género *Bursera*; las especies más comunes en estas zonas son *Bursera morelensis*, *B. longipes*, *B. lancifolia*, *B. hubmoniliformis*, *Cyrtocarpa procera*, *Euphorbia schlechtendalii*, *Lysiloma tergemina*, *Ceiba parvifolia* y *Acacia acatlensis* entre otras, así como diversas especies de cactáceas como *Neobuxbamia mezcalensis*, *Opuntia atropes* y *Stenocereus dumortieri* (Toledo, 1982; Citado en Meza, 1990).

Actualmente, esta región presenta diversos grados de perturbación determinados por las diferentes actividades que en ella se desarrollan, entre las que destacan la agricultura y la ganadería.

## VI. MATERIALES Y METODO

### 6.1. Trabajo de Campo

Se realizaron colectas sistemáticas mensuales durante un año entre febrero de 1996 y enero de 1997. Con base en los diferentes grados de perturbación que se presentan, en el área de estudio se establecieron tres zonas de muestreo.

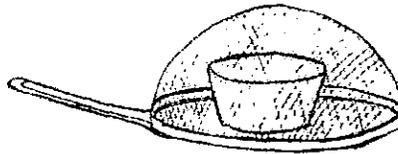
**Zona 1 (AT)** Se ubica aproximadamente a 2.1 km del poblado de San Francisco Acuitlapan (iniciando la medición a partir de este poblado), a una altitud de 1,460 msnm., y corresponde a una zona dedicada a la Agricultura de Temporal en la que se cultiva maíz y frijol de manera tradicional dedicado al autoconsumo.

**Zona 2 (PI)** Se ubica a 5.5 km del poblado de San Francisco Acuitlapan Área a una altitud de 1,320 msnm es una zona de Pastizal Inducido destinada al pastoreo de ganado bovino y caprino.

**Zona 3 (BTC)** Se encuentra en la parte baja de la cañada a 7.5 Km. de distancia del poblado más cercano (San Francisco Acuitlapan), a 1,200 msnm. Es el área del Bosque tropical caducifolio mejor conservado,. En esta zona se realizan actividades recreativas como el campismo que afecta de manera significativa la estructura vegetal debido a la extracción de leña.

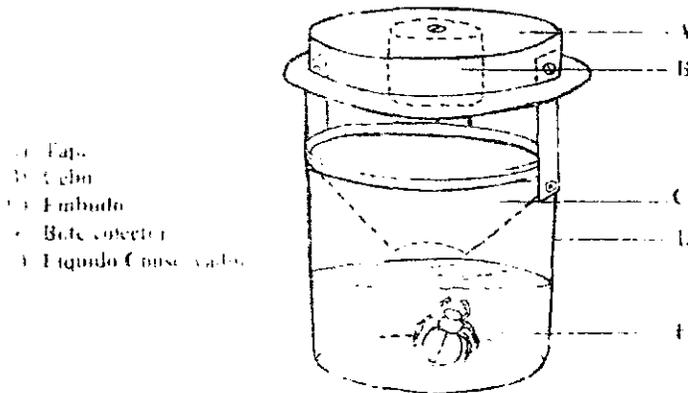
En cada una de las zonas seleccionadas, se colocaron tres coprotrampas cebadas con excremento humano, cinco necrotrampas permanentes del tipo NTP-80 (Morón y Terrón, 1984) cebadas con calamar; además de la recolección directa sobre excremento bovino.

La coprotrampa consiste en un vaso de unicel recortado en el cual se colocaba el cebo y un colador para cubrir el vaso,; los organismos colectados de manera directa sobre la mallia del colador fueron colocados en frascos con alcohol al 80 % (Fig. 6). Esta técnica de recolección fue aplicada en cada una de las zonas durante dos días en cada mes en horarios matutino y vespertino, el tiempo de realización de esta dependió de la rapidez con la que se seco el excremento de las trampas (de 1 a 2 horas).



**Figura 6. COPRO-TRAMPA**

Las NTP-80 (Morón y Terrón, *op.cit.*) por su parte, compuestas de tres piezas de plástico (Fig. 7). fueron enterradas en el suelo hasta el borde del bote colector para permitir el acceso de los organismos rastreros, y ocultas con rocas y hojarasca para evitar que los animales de la zona pudieran sacarlas.



**Figura 7. Trampa tipo NTP-80**

El cebo fue sustituido mensualmente así como recuperado el líquido conservador con la entomofauna capturada, misma que fue transportada al laboratorio en frascos de vidrio con alcohol al 70% etiquetados.

Se obtuvieron un total de 255 muestras distribuidas como sigue: estación 1 (83) estación 2 (85), estación 3 (87).

## **6.2 Trabajo de Gabinete**

Los organismos capturados se preservaron en alcohol al 70%; una vez llevados al laboratorio el material se separó en los diferentes órdenes de insectos que lo integraban.

Los coleópteros pertenecientes a las familias Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae, se determinaron a nivel específico siguiendo los criterios utilizados por Delgado (1989a) y Deloya (1994a) para Scarabaeidae, Peck y Anderson (1985) para Silphidae y Vaurie (1955) y Dillon & Dillon (1972) para Trogidae. El listado de las especies presentes también se elaboró siguiendo los criterios de estos autores y se organizaron por orden alfabético.

Una vez determinados se procedió a montar series de 10 ejemplares de la misma especie, cuando el número fue inferior a 10 se monto el total de ellos. A los organismos montados se les colocaron dos etiquetas una de ellas con los datos de colecta y otra con los datos taxonómicos a nivel específico. El material estudiado se encuentra depositado en la Colección Entomológica de la ENEP-Iztacala, UNAM y en la del Instituto de Ecología A.C. (IEXA) de Xalapa Veracruz.

Se preciso el comportamiento estacional de las familias, con base al número de organismos capturados, así como su fenología y afinidades alimentarias de cada especie de acuerdo a los diferentes tipos de recolecta empleados.

Se establecieron las diferencias entre las zonas muestreadas (**AT, PI y BTC**) de acuerdo al número de especies presentes en cada una de ellas, comparando la similitud de las especies capturadas ó recolectadas que se obtuvieron a lo largo del ciclo de muestreo por medio del Índice de Similitud de Sorensen (1948), que es un método cualitativo basado en la presencia-ausencia de especies en distintas localidades, y obteniendo un dendograma elaborado mediante el método de ligamiento completo (Odum, 1986).

## VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la región de las Granadas, Guerrero, se obtuvo un total de 35,791 ejemplares distribuidos de la siguiente manera: 8,070 organismos en la zona AT, 10,294 en la zona de PI y 17,427 en la zona de BTC (Fig.8).

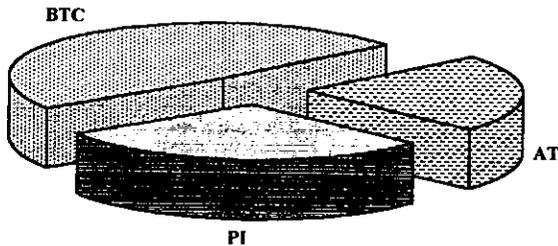


Figura 8. Distribución del número total de organismos capturados con la NTP-80 en la región de las Granadas, Guerrero.

Los organismos colectados quedaron comprendidos en cuatro clases y 14 ordenes. Los ordenes más abundantes fueron Coleoptera con 42.6%, Díptera con 19.5% e Himenóptera con 15% (Cuadro 1.).

El 86.71% de los organismos pueden clasificarse de acuerdo con la literatura como saprófagos de diversas categorías, el 12.15% ocurren de manera accidental en las trampas, mientras que el 1.14% corresponden a artrópodos depredadores.

CLASE	ORDEN	TOTAL (%)
Acarida	Acárida	10.48
Arácnida	Aranae	0.62
	Opiliona	0.5
	Scorpionida	0.02
Entocnata	Collembolla	1.67
Insecta	Coleóptera	42.69
	Diptera	19.5
	Hymenoptera	15.0
	Dyctioptera	3.02
	Dermaptera	0.12
	Heteroptera	3.74
	Lepidoptera	0.41
	Neuroptera	0.002
	Orthoptera	1.53

Cuadro 1. Composición de la entomofauna colectada en las NTP-80 en la región de las Granadas, Guerrero.

Los coleópteros estuvieron representados por las familias Bostrichidae, Carabidae, Dermestidae, Staphylinidae, Trogidae, Scarabaeidae y Silphidae con un total de 15,268 ejemplares.

### 7.1. Listado de especies

De las familias Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae, se recolectaron un total de 4,629 organismos, 92.5% en las NTP-80 mientras que el 7.5% restante correspondió a copro-trampas y colecta directa. Agrupados en 14 géneros y 22 especies, que a continuación se enlistan.

Listado de especies capturadas en la Región del Salto de las Granadas,  
Guerrero.

I. Scarabaeidae:

1. Scarabaeinae

a) Coprini

- *Ateuchus rodriguezii* (DeBorre), 1886
- *Copris lugubris* Boheman, 1858
- *Dichotomius amplipennis* (Harold), 1869
- *Dichotomius colonicus* (Linneo), 1758

b) Onitini

- *Coprophanaeus C. pluto* (Harold), 1863
- *Phanaeus daphnis* (Harold), 1863
- *Phanaeus flohri* (Nevilson), 1892

c) Scarabaeini

- *Canthon C. cyanellus cyanellus* Le Conte, 1859
- *Canthon C. indigaceus chevrolati* Harold, 1868
- *Canthon C. humectus incisus* Robinson, 1948
- *Deltochilum gibbosum sublaeve* Bates, 1887
- *Deltochilum tumidum* Howden, 1966

d) Onthophagini

- *Digitonthophagus gazella* Fabricius, 1787
- *Onthophagus igualensis* Bate, 1867
- *Onthophagus rostratus* Harold, 1869

II Trogidae:

- *Trox spimulosus dentibus* Robinson, 1940
- *Omorgus suberosus* Fabricius, 1775
- *Omorgus rubricans* Robinson, 1946
- *Omorgus fuliginosus* Robinson, 1941

III Silphidae:

1. Silphinae

a) Silphini

- *Oxelitrum discicolle* (Brulle, 1840)

2. Nicrophorinae:

a) Nicrophorini

- *Nicrophorus olidus* (Matteus, 1888)
- *Thanatophilus truncatus* (Say, 1823)

## 7.2. Comentarios sobre las especies

### SCARABAEIDA SCARABAEINAE COPRINI

*Ateuchus rodriguezii* (DeBorre) 1886.

**Distribución:** Desde México hasta Centroamérica (Vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Nicaragua) (Kohlmann, 1984).

**Observaciones:** Se obtuvieron 623 organismos, atraídos a trampas NTP-80, y sobre excremento bovino solamente.

**Zona:** Agricultura de Temporal 76 ejemplares, Pastizal Inducido 409 y Bosque Tropical Caducifolio 138

**Fenología:** junio (126), julio (182), agosto (135), septiembre (25), octubre (69), noviembre (70), diciembre (16).

**Hábitos:** Copro-necrófagos diurnos.

**Hábitat:** Bosques tropicales caducifolios de la Vertiente del Pacífico, bosques no muy cerrados, llegando a penetrar parcialmente a bosques de pinos.

*Copris lugubris* Boheman 1858.

**Distribución:** Planicie costera del Pacífico desde Panamá hasta Sonora, incluyendo la Cuenca del Balsas, y la planicie del Golfo de México hasta Honduras (Matthews, 1961; Barrera, 1969; Morón, 1979).

**Observaciones:** Se recolectaron solo dos organismos sobre excremento bovino exclusivamente.

**Zona:** Pastizal Inducido dos ejemplares.

**Fenología:** julio (2).

**Hábitos:** Coprófagos nocturnos.

**Hábitat:** Diversos, entre el nivel del mar hasta los 2,000m de altitud, sin penetrar en selva alta (Morón, 1979).

*Dichotomius amplicollis* (Harold) 1869

**Distribución:** Guerrero, Jalisco, Morelos, Michoacán y Chiapas (Kohlmann, 1984; Deloya, 1987b; Morón *et al.*, 1985b; Delgado, 1989a; Deloya, 1994a).

**Observaciones:** Los 76 organismos capturados fueron atraídos a trampas NTP-80 y excremento bovino.

**Zona:** Pastizal Inducido 21 ejemplares y Bosque Tropical Caducifolio 55.

**Fenología:** junio (40), julio (28), agosto (6), septiembre (1).

**Hábitos:** Copro-necrófagos nocturnos.

**Hábitat:** Se ha encontrado en selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia, bosque tropical caducifolio y áreas dedicadas a la ganadería.

*Dichotomius colonicus* (Linneo) 1758.

**Distribución:** Desde Estados Unidos hasta Panamá (Howden & Young, 1981).

**Observaciones:** Se recolectaron 10 organismos únicamente sobre excremento bovino.

**Zona:** Pastizal Inducido ocho ejemplares y Bosque Tropical Caducifolio dos.

**Fenología:** junio (7), septiembre (1), octubre (2).

**Hábitos:** Coprófagos nocturnos.

**Hábitat:** Generalmente zonas abiertas y perturbadas por la actividad humana localizadas entre los 2,000 m altitud y el nivel del mar.

## ONITINI

### *Coprophanaeus C. pluto* (Harold) 1863

**Distribución:** Tierras templadas y calientes de Guerrero, Michoacán, Guanajuato, Puebla, Hidalgo, Aguascalientes, Sinaloa, Jalisco y Veracruz (Islas, 1943; Morón y Terrón, 1984; Deloya, 1987b; Delgado, 1989a; Deloya, 1994a).

**Observaciones:** Es la especie más abundante en la región, se colectaron 891 organismos atraídos exclusivamente a trampas NTP-80 en todas las zonas muestreadas.

**Zona:** Agricultura de Temporal 226 ejemplares, Pastizal Inducido 419 y Bosque Tropical Caducifolio 246.

**Fenología:** junio (10), julio(281), agosto(418), septiembre (116), octubre (39), noviembre (26), diciembre (1).

**Hábitos:** Necrófagos nocturnos.

**Hábitat:** Ocurren tanto en zonas boscosas como abiertas (Delgado, 1989a).

### *Phanaeus daphnis* (Harold) 1863

**Distribución:** Puebla, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Veracruz y tierras calientes y templadas de la cuenca del Balsas, México, Nuevo León y Morelos (Islas, 1943; Blackwelder, 1944; Barrera, 1969; Delgado, 1989a; Deloya, 1994a; Edmonds, 1994).

**Observaciones:** Se capturaron 28 organismos atraídos a trampas cebadas con excremento humano y sobre excremento bovino.

**Zona:** Pastizal Inducido 20 ejemplares y Bosque Tropical Caducifolio ocho.

**Fenología:** junio (17), julio (6), agosto(1), septiembre (2), octubre (2).

**Hábitos:** Coprófagos diurnos.

**Habitat:** Desconocido (Edmonds *op.cit.*).

*Phanaeus flohri* (Nevilson) 1892.

**Distribución:** Se conoce solo para zonas umbrofilas en los estados de Guerrero, México, Jalisco, Puebla, Sonora y Veracruz, entre los 600 y 1800 m (Edmonds 1994).

**Observaciones:** Solo se colectaron 7 organismos en trampas NTP-80 y sobre excremento bovino en las zonas de PI y SBC.

**Zona:** Pastizal Inducido tres ejemplares y Bosque Tropical Caducifolio cuatro.

**Fenología:** junio (1), julio (4), agosto (1), septiembre(1).

**Hábitos:** Copro-necrófagos diurnos.

**Habitat:** Desconocido (Edmonds *op.cit.*).

## SCARABAEINI

*Canthon C. cyanellus cyanellus* LeConte 1859

**Distribución:** Estados Unidos y México: provincias bióticas Tehuantepeca, del Balsas, Acapulqueña, del Petén, Veracruzana e Hidalguense (Morón, 1979; Delgado, 1989a; Deloya, 1994a)

**Observaciones:** Se capturaron 772 organismos fueron atraídos a trampas NTP-80 y sobre excremento bovino.

**Zona:** Agricultura de Temporal 21 ejemplares, Pastizal Inducido 179 y Bosque Tropical Caducifolio 572.

**Fenología:** julio(258), junio (207), agosto (38), septiembre (75), octubre (70) noviembre (77), diciembre(47).

**Hábitos:** Copro-necrófago diurno.

*Canthon C. humectus incisus* Robinson 1948

**Distribución:** Puebla, Guerrero, Morelos Oaxaca y Chiapas (Delgado, 1989a; Deloya, 1994a).

**Observaciones:** Se capturaron 100 organismos atraídos a trampas NTP-80, coprotampas cebadas con excremento humano y sobre excremento bovino.

**Zona:** Agricultura de Temporal un ejemplar, Pastizal Inducido 77 y Bosque Tropical Caducifolio 22.

**Fenología:** junio (53), julio (29), agosto (5), septiembre (9), octubre (2) noviembre (1), Febrero(1).

**Hábitos:** Coprófagos diurnos.

*Canthon (C) indigaceus chevrolati* Harold 1868

**Distribución:** Planicies costeras del Golfo de México y del Pacífico desde Jalisco hasta Costa Rica (Halfpter, 1961)

**Observaciones:** Se colectaron 28 ejemplares sobre excremento bovino. en la zona de PI y solo uno en las trampas NTP-80.

**Zona:** Pastizal Inducido 28 ejemplares y Bosque Tropical Caducifolio uno.

**Fenología:** junio(8), julio (9), agosto (2), septiembre (5), octubre (4).

**Hábitos:** coprófagos nocturnos.

**Hábitats:** Se distribuye desde el nivel del mar hasta los 1,800 m de altitud, siendo la cuenca del Balsas donde se presenta su mayor abundancia.

*Deltochilum (Hybomidium) gibbosum sublaeve* Bates 1887

**Distribución:** Nicaragua, Guatemala y México: Sinaloa, Yucatán, Veracruz, Jalisco, Hidalgo, Morelos Guerrero (Howden, 1966; Morón, 1979; Morón y Terrón, 1984; Delgado, 1989a; Deloya, 1994a y 1996).

**Observaciones:** Se colectaron 215 organismos con la ayuda de las trampas NTP-80.

**Zona:** Agricultura de Temporal 19 ejemplares, Pastizal Inducido 175 y Bosque Tropical Caducifolio 21.

**Fenología:** junio(38), julio (83), agosto (42), septiembre (20), octubre (19), noviembre (12), Diciembre (1).

**Hábitos:** Copro-necófagos nocturnos.

**Hábitats:** Ampliamente distribuido en zonas tropicales y subtropicales de la vertiente del Pacífico y Golfo de México.

*Deltochilum (D) tumidum* Howden 1966

**Distribución:** Se cita en México en los estados de: Sinaloa, Edo. de México, Morelos y Guerrero (Howden, 1966)

**Observaciones:** Los 152 ejemplares capturados fueron atraídos a trampas NTP-80, y se registro en las tres zonas muestreadas.

**Zona:** Agricultura de Temporal 8 ejemplares, Pastizal Inducido 98 y Bosque Tropical Caducifolio 47.

**Fenología:** : junio(44), julio (88), agosto (11), septiembre (8), noviembre (1).

**Hábitos:** Copro-necrófagos.

## ONTHOPHAGINI

### *Digitonthophagus gazella* Fabricus 1787

**Distribución:** Especie Indo-africana, introducida en el Sureste y suroeste de Estados Unidos: Texas, California; en México en los estados de: Coahuila, Durango, Jalisco, Guerrero, Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz, Chiapas (Zunino y Halffter, 1988; Morón et al, 1988; Deloya, 1994b).

**Observaciones:** Se colectaron solo 9 ejemplares, al ser atraídos por excremento bovino. Solo se tiene un reporte de esta especie para el estado de Guerrero en la región de Zihuatanejo, por lo que su captura representa un nuevo registro de la especie para el estado de Guerrero (Deloya, *op. cit.*).

**Zona:** Pastizal Inducido 4 ejemplares y Bosque Tropical Caducifolio 5.

**Fenología:** junio(6), julio (2), septiembre (1).

**Hábitos:** Copro-necrófagos.

### *Onthophagus igualensis* Bate 1867

**Distribución:** Guerrero, Jalisco, Morelos (Morón, 1988; Delgado, 1989a; Deloya, 1994a y 1996).

**Observaciones:** Se colectaron 21 organismos con NTP-80.

**Zona:** Agricultura de Temporal 6 ejemplares, Pastizal Inducido 10 y Bosque Tropical Caducifolio 5.

**Fenología:** julio (1), septiembre (3), octubre (8), noviembre (9).

**Hábitos:** Coprófago diurno.

**Hábitat:** Frecuenta sitios abiertos en bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios.

*Onthophagus rostratus* Harold 1869

**Distribución:** Morelos y Guerrero (Bates, 1886-1890)

**Observaciones:** Se capturaron 770 ejemplares con trampas NTP-80.

**Zona:** Agricultura de Temporal 239 ejemplares, Pastizal Inducido 202 y Bosque Tropical Caducifolio 327.

**Fenología:** julio (6), agosto (90), septiembre (290), octubre (110), noviembre (238), Diciembre (29), enero (5), febrero (2).

**Hábitos:** Coprófago diurno.

**TROGIDAE**

*Trox spinulosus dentibus* Robinson 1940

**Distribución:** Arizona, Nuevo México y occidente de Texas, en los estados de Baja California, Coahuila, Chihuahua, Durango, Morelos y Michoacán en México

**Observaciones:** Se colectaron solo 6 organismos en trampas NTP-80; que representan un nuevo registro de la especie para el estado, ya que en los escasos trabajos realizados en la región de Guerrero (Delgado 1989a) no se reporta la presencia de esta especie.

**Zona:** Agricultura de Temporal dos ejemplares, Pastizal Inducido dos y Bosque Tropical Caducifolio dos.

**Fenología:** julio (3), agosto (1), septiembre (2).

**Hábitos:** Necrófago.

*Omorgus fuliginosus* Robinson 1941

**Distribución:** Estados Unidos; México: Guerrero, Veracruz, Yucatán, y Guatemala

**Observaciones:** Se colectaron diez ejemplares en las trampas NTP-80, corroborando el registro de Delgado (1989a) en la región de Acahuizotla, de la presencia de la especie en el estado de Guerrero.

**Zona:** Agricultura de Temporal dos ejemplares, Pastizal Inducido cinco y Bosque Tropical Caducifolio tres.

**Fenología:** junio(4), julio (3), agosto (3).

**Hábitat:** Han sido capturados en bosques tropicales y su periferia.

*Omorgus rubricans* Robinson 1946

**Distribución:** Suroeste de Texas, Norte de México: Nuevo León, Tamaulipas, San

**Observaciones:** Se registra por primera vez en un estado del sur de la República Mexicana, los seis organismos capturados fueron atraídos a trampas NTP-80.

**Zona:** Agricultura de Temporal un ejemplar, Pastizal Inducido tres y Bosque Tropical Caducifolio uno.

**Fenología:** junio(2), julio (1), agosto (3).

Luis Potosí, Durango, Chihuahua y Sinaloa; en Guatemala y Nicaragua (Vaurie, 1955).

**Hábitos:** Necrófagos.

*Omorgus suberosus* Fabricus 1775

**Distribución:** Tienen una amplia distribución desde el sur de Canadá, por todo Centro y Sudamérica incluyendo las Islas Galápagos (Vaurie, 1955).

**Observaciones:** Se colectó solo un ejemplar atraído a una NTP-80

**Zona:** Agricultura de Temporal.

**Fenología:** julio (1).

**Hábitos:** Necrófago nocturno.

**SILPHIDAE  
NICROPHORINAE  
NICROPHORINI**

*Nicrophorus olidus* (Matteus 1888)

**Distribución:** Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí Tamaulipas y Veracruz (Peck y Anderson, 1995)

**Observaciones:** Se colectaron 817 ejemplares atraídos a las trampas NTP- 80.

**Zona:** Agricultura de Temporal 74 ejemplares, Pastizal Inducido 44 y Bosque Tropical Caducifolio 699.

**Fenología:** marzo (3), julio (71), agosto (41), septiembre (52), octubre (17), noviembre (225), diciembre (389), enero (18), febrero (2).

**Hábitos:** Necrófagos diurnos.

**Hábitat:** Se distribuyen en regiones de vegetación abierta, fríos y lluviosos de Centroamérica y Colombia.

*Thanatophilus truncatus* (Say 1823)

**Distribución:** D. F., Durango, Guerrero, México, Michoacán, Morelos, Nayarit,

**Observaciones:** Se colectaron siete ejemplares en trampas NTP-80.

**Zona:** Pastizal Inducido.

**Fenología:** junio(2), agosto (3), septiembre (3).

Puebla, y Zacatecas (Peck y Anderson, 1995)

**Hábitos:** Necrófagos.

**Hábitat:** .Ocurren en zonas áridas y abiertas en el Sureste de Estados Unidos y en regiones semejantes de las mesetas de México.

**SILPHINAE**  
**SILPHINI**

*Oxelitrum discicolle* (Brulle 1840)

**Distribución:** Chiapas, D.F. Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí Tampico y Veracruz (Peck y Anderson, 1995)

**Observaciones:** Se colectaron 79 organismos atraídos a trampas NTP-80 en las tres estaciones muestreadas.

**Zona de colecta:** Agricultura de Temporal 33 ejemplares, Pastizal Inducido seis y Bosque Tropical Caducifolio 40.

**Fenología:** marzo (4), junio(12), agosto (2), septiembre (37), octubre (2), diciembre (20), enero (1), febrero (1).

**Hábitos:** Necrófagos nocturnos.

**Hábitat:** Es la especie más común en Latinoamérica, se distribuye desde el sur de Brasil hasta el extremo sur de Texas, en regiones lluviosas ubicadas entre el nivel del mar y los 300 m. de altitud, en zonas abiertas semiáridas y en montañas frías.

## 7.3. ECOLOGIA

### 7.3.1 Riqueza específica.

La mayor riqueza específica de los coleópteros necrófagos, coprófagos y copro-necrófagos en la región de las Granadas se observó durante julio con 18 especies y septiembre con 19 especies, y que corresponden a los meses de mayor humedad con precipitaciones de entre 250 y 300 mm<sup>3</sup>, mientras que la menor riqueza específica se registró durante enero con 3 especies y febrero y marzo con cuatro especies cada uno; que corresponden a los meses más secos con precipitaciones menores a los 15 mm (Fig. 9).

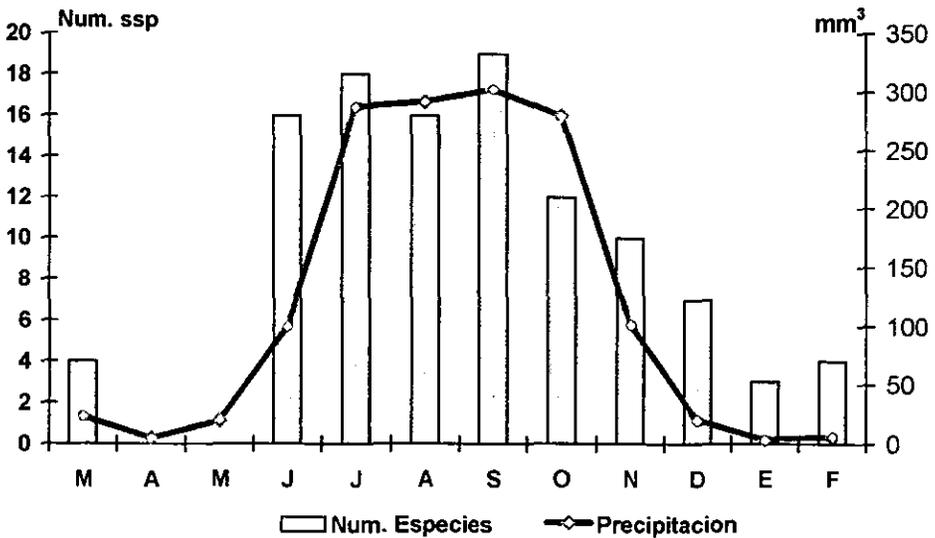


Figura 9. Distribución de las especies presentes en la región con respecto a la Precipitación.

Este patrón de distribución, es de manera general el mismo en cada una de las zonas estudiadas (Figs. 10, 11 y 12).

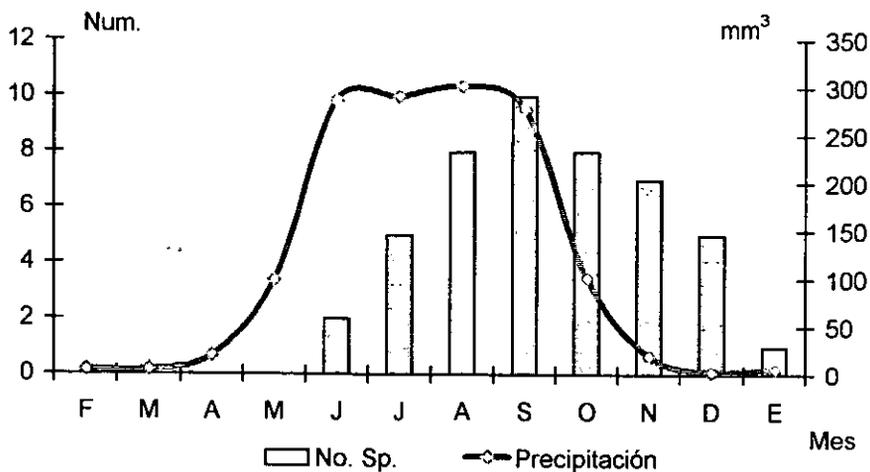


Figura 10. Distribución de las especies presentes en la zona de agricultura de Temporal (AT) con respecto a la Precipitación.

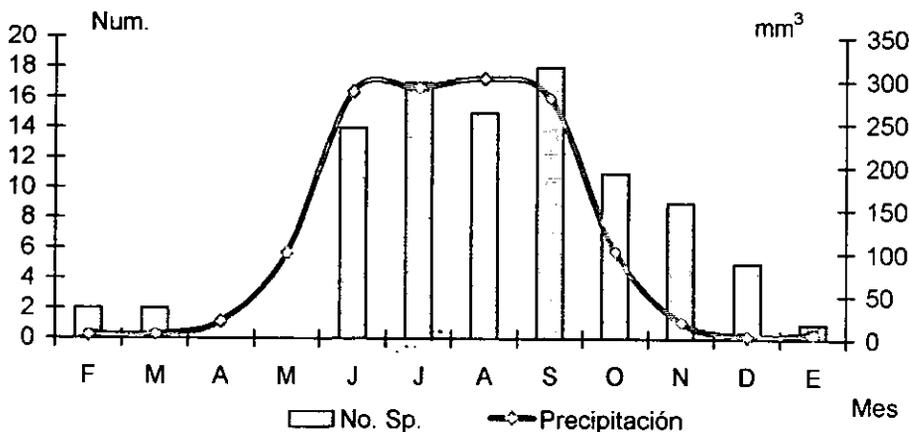


Figura 11. Distribución de las especies presentes en la zona de Pastizal Inducido (PI) con respecto a la precipitación.

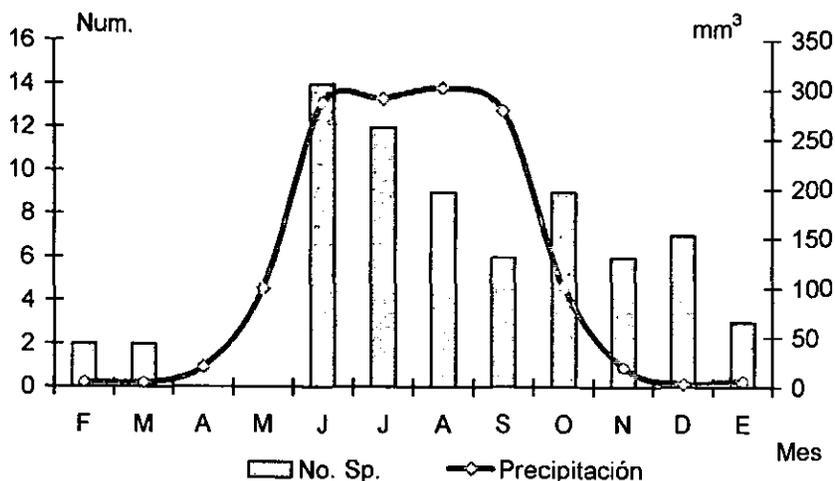


Figura 12. Distribución de las especies presentes en la zona de Bosque Tropical Caducifolio (BTC) con respecto a la Precipitación.

La presencia de los coleópteros saprófagos en cada una de las zonas, esta ligado al incremento de humedad, presentándose la aparición de especies en junio un mes después del inicio de las lluvias con 14 especies tanto en el BTC como en el PI, mientras que en la AT sólo se registra la aparición de dos especies durante este mes. Cabe mencionar que la mayor riqueza específica encontrada en el BTC corresponde precisamente al mes de junio con las 14 especies y por otro lado, en el PI y en AT esta se presenta hasta el mes de septiembre con 18 y 10 especies respectivamente.

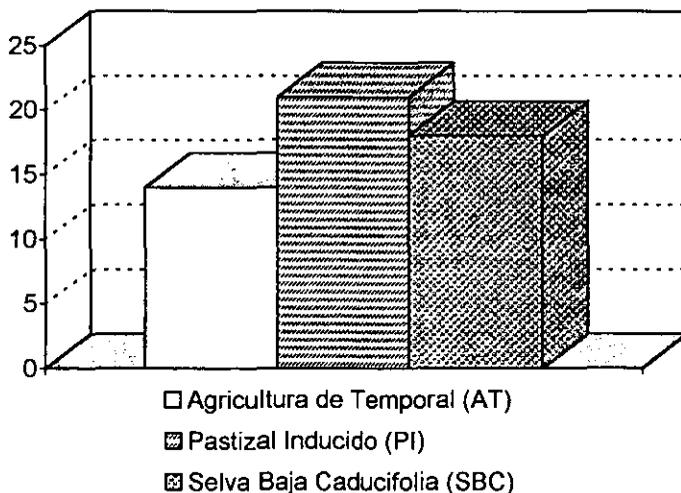
A nivel de familia, la mayor riqueza específica corresponde a Scarabaeidae con 68.2 % de las especies encontradas, Trogidae 18.2 %, mientras que la familia Silphidae sólo presento 13.63% (Cuadro 2).

FAMILIA	M E S												No. DE	% DE
	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	ESPECIES	ESPECIES
Scarabaeidae	2	2	0	0	12	13	11	14	10	9	5	1	15	68,2
Silphidae	2	2	0	0	2	1	3	3	2	1	2	2	3	13,6
Trogidae	0	0	0	0	2	4	2	2	0	0	0	0	4	18,2
Total	4	4	0	0	16	18	16	19	12	10	7	3	22	100

**Cuadro 2** Distribución mensual del número de especies registradas de cada familia por mes.

A nivel genérico *Canthon C.* y *Omorgus* fueron los géneros que presentaron el mayor número de especies con tres cada uno.

En cuanto a la riqueza específica por zona, en el PI se registraron 21 de las 22 especies capturadas, el BTC presentó 18 especies, mientras que la AT presentó sólo 14 especies (Fig. 13).



**Figura. 13.** Número de especies colectadas en cada una de las zonas de muestreo.

Al comparar el número de especies entre las tres zonas, se observó que el PI comparte 18 especies con el BTC mientras que la de AT sólo 13 con ambas (Cuadro 3). Cabe mencionar que únicamente las zonas de AT y PI presentaron especies exclusivas, *Omorgus suberosus* en el caso de AT y *Copris lugubris*, *Canthon C. indigaceus chevrolati* y *Thanatophilus truncatus* en el caso de la zona de PI (Anexo I).

ZONAS	PI	BTC
AT	13	13
PI		18

Cuadro 3. Numero de Especies Compartidas Entre las Zonas.

Al obtener la similitud faunística entre las zonas estudiadas mediante el índice de Similitud de Sorensen (Odum,1986), se observó que las zonas de PI y SBC son las que presentan una mayor afinidad con un índice de 0.92, mientras que la zona de AT solo presenta una similitud de 0.8 y 0.7 con BTC y AT respectivamente (Figura 13).

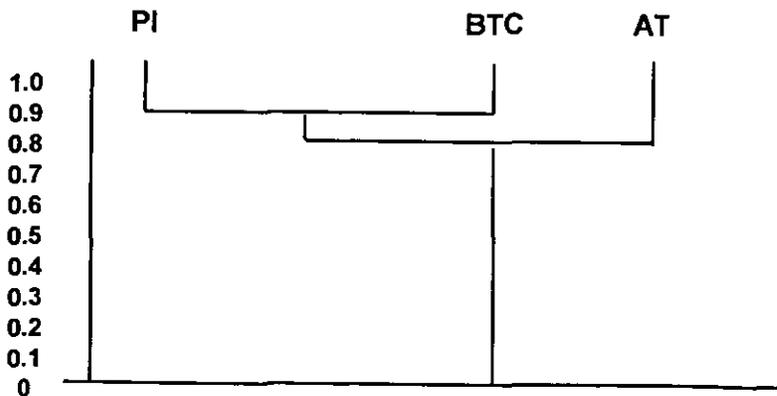


Figura 14. Dendrograma de similitud fáustica

Lo anterior sugiere que la aparición de las especies en una u otra zona depende directamente de la disposición del recurso alimentario, ya que la abundancia de especies principalmente copro-necrófagas en la zona de PI y SBC, obedeció al acceso del ganado en éstas áreas lo que no ocurre en la zona de AT, en la cual se evita al máximo la presencia del ganado. Otro aspecto importante es la transición de una zona a otra, ya que mientras de la zona de AT a la de PI es un cambio brusco de condiciones, de la de PI a la de BTC el cambio es gradual sin reconocerse un ecotono definido.

#### 7.4.2 Distribución

La composición específica de las familias Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae en la región del Salto de las Granadas, cuenta con elementos de amplia distribución tropical como *Coprophanæus (C) pluto* y *Dichotomius amplicollis*, especies asociadas a bosques tropicales caducifolios y de las vertientes del Golfo y del Pacífico; así como de especies consideradas como ocasionales en la cuenca del Balsas como son *Phanaeus daphnis*, *Delthochilum gibbosum sublaeve*, *Canthon C. indigaceus chevrolati*, y *Canthon C. humectus insisus*, especies de climas cálidos subhúmedos.

Se recolectaron especies exclusivas del trópico del Pacífico Mexicano que de acuerdo con Halffter y Edmonds (1982), son las que le dan carácter propio a esta amplia región del país al ser endémicas de esta zona como son: *Ateuchus rodriguezi*, *Onthophagus igualensis* y *Onthophagus rostratus*; así como especies Euritópicas de amplia distribución, que penetran el Altiplano Mexicano con un extenso rango de tolerancia y con frecuencia restringidas a zonas abiertas y muy perturbadas como *Dichotomius colonius*, *Copris lugubris*, *Canthon C. cyanellus cyanellus* y *Omorgus suberosus*.

En el caso de Silphidae, *Oxelytrum discicolle* y *Nicrophorus olidus* se distribuyén por Centroamérica a través del eje Neovolcánico hasta el sur de Texas, y en el caso de *Thanatophilus truncatus* de distribución neártica, se considera una especie ocasional dado al bajo numero de ejemplares capturados y a que sus registros la ubican entre los 2,400 y 2,700 msnm.

La distribución estacional de los coleópteros saprófagos en la región del Salto de las Granadas, se concentra de forma general en la época más húmeda del año, abarcando finales de primavera, verano y parte del otoño; lo cual refleja la estrecha relación de la actividad de los imagos con la fluctuación de la precipitación (Figura. 15).

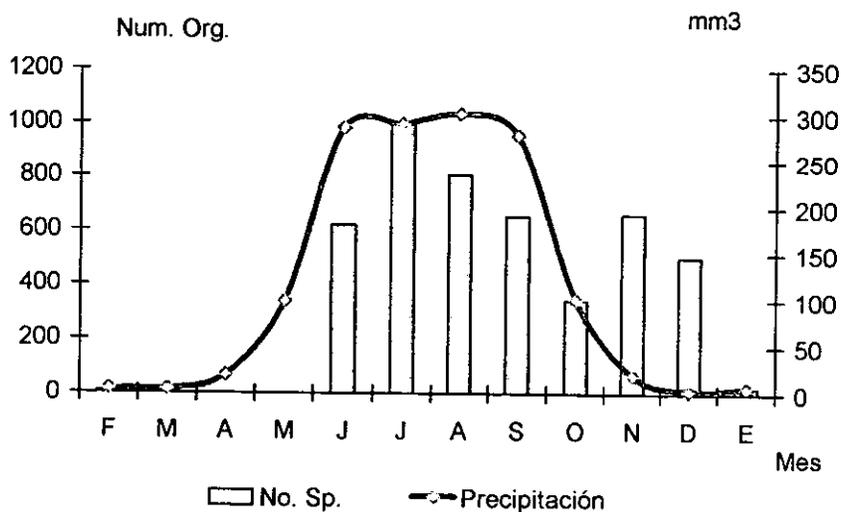
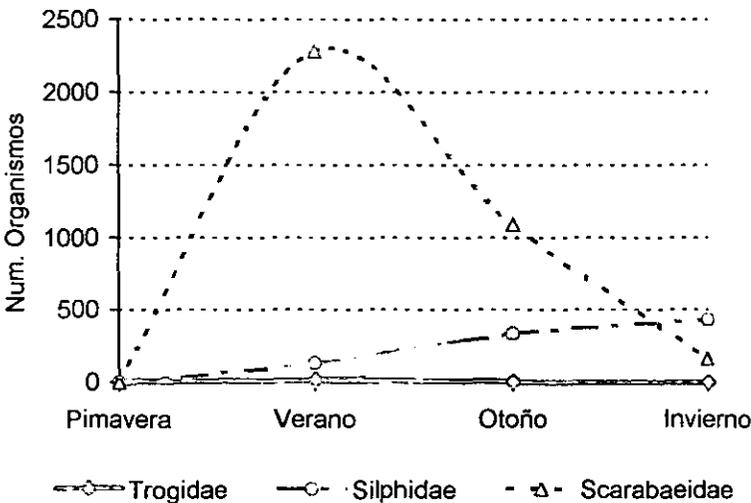


Figura. 15. Distribución mensual de los coleópteros saprófagos en la región.

Durante los meses más secos también se detecto actividad de algunos adultos copro-necrófagos como es el caso de *C. C. cyanellus* y *O. rostratus*, *O.*

*discicolle* y *Nicrophorus olidus*, estos últimos con una abundancia mayor, sin registrarse la presencia de los Trogidae. Lo anterior sugiere un fenómeno de reemplazo ó sustitución ecológica entre las familias Scarabaeidae y Silphidae, la primera presentándose con mayor frecuencia durante el verano y la segunda durante el invierno; posible estrategia para evitar la competencia por la carroña. Por otra parte los Trogidae, de acuerdo al número de especies y de ejemplares capturados sugieren estar iniciando la colonización de esta área, así lo establece la aparición de las especies *Trox spinulosus dentibus* y *Omorgus rubricans* nuevos registros para Guerrero (Figura.16).



**Figura 15. Distribución estacional de las especies capturadas por familia en la región.**

La distribución estacional en el caso de los Scarabaeidae y Trogidae es similar a lo encontrado por Delgado (1989a), en la región de Acahuizotla, Guerrero y por Deloya (1987b), en la Jojutla, Morelos.

### 7.4.3. ABUNDANCIA

Los macro-coleópteros necrófagos se encontraron presentes en la región la mayor parte del año, con una ausencia marcada durante abril y mayo, que correspondieron a los meses en los que inician las lluvias (Figura 16). La mayor abundancia de ejemplares registró dos picos importantes, el primero durante julio que correspondió a organismos principalmente de la familia Scarabaeidae y el segundo durante noviembre con el incremento de individuos de Silphidae.

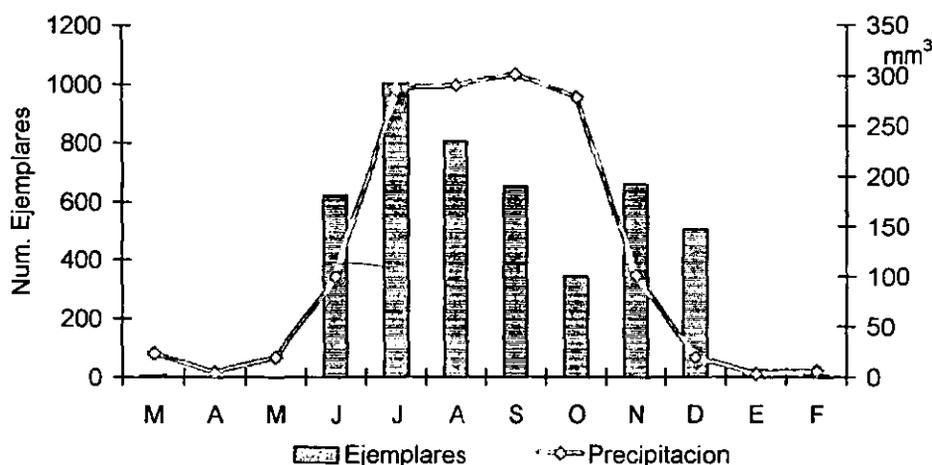


Figura 16 Numero de Organismos capturados y su relación con la precipitación

Durante el período de muestreo los macro-coleópteros capturados representaron 4,629 ejemplares de los cuales 3,704 correspondieron a Scarabaeidae (80%) porcentaje similar observado por Deloya (1987b) en la región de Jojutla, Morelos; por su parte Silphidae agrupo 903 organismos (19.5%), mientras que Trogidae solamente 22 ejemplares (0.5%). Para cada zona, los Scarabaeidae fueron los mas abundantes (Cuadro 4).

FAMILIA	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	TOTAL	%
Scarabaeidae	2	0	0	602	926	755	558	324	436	94	4	3	3704	80.0
Silphidae	5	0	0	14	71	46	91	19	225	409	19	4	903	19.5
Trogidae	0	0	0	5	8	5	4	0	0	0	0	0	22	0.5
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>621</b>	<b>1005</b>	<b>806</b>	<b>653</b>	<b>343</b>	<b>661</b>	<b>503</b>	<b>23</b>	<b>7</b>	<b>4629</b>	<b>100.0</b>

**Cuadro 4. Abundancia mensual de las familias de coleópteros saprófagos de la región.**

Los géneros más abundantes por de acuerdo al número de ejemplares fueron, *Canthon* y *Coprophanaeus* con el 24.3 y 24.1% respectivamente y *Onthophagus* 21.3% del total los escarabeidos capturados, *Nicrophorus* con el 90.5% y *Omorgus* con el 72.3%. Los géneros *Coprophanaeus*, y *Nicrophorus* se encontraron representados únicamente por una especie a diferencia del resto que fueron dos o tres especies (Cuadro 5).

GENERO	# ESPECIES	# EJEMPLARES	DIVERSIDAD %	ABUNDANCIA %
<i>Ateuchus</i>	1	623	6.7	16.8
<i>Copris</i>	1	2	6.7	0.1
<i>Dichotomius</i>	2	86	13.3	2.3
<i>Coprophanaeus (C)</i>	1	891	6.7	24.1
<i>Phanaeus</i>	2	35	13.3	0.9
<i>Canthon (C)</i>	3	901	20.0	24.3
<i>Deltochilum</i>	2	368	13.3	9.9
<i>Digitonthophagus</i>	1	9	6.7	0.2
<i>Onthophagus</i>	2	789	13.3	21.3
<b>TOT. Scarabaeidae</b>	<b>15</b>	<b>3704</b>	<b>375.0</b>	<b>100.0</b>
<i>Nicrophorus</i>	1	817	33.3	90.5
<i>Oxelitrum</i>	1	79	33.3	8.7
<i>Tanatophilus</i>	1	7	33.3	0.8
<b>TOT. Silphidae</b>	<b>3</b>	<b>903</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
<i>Trox</i>	1	6	25.0	27.3
<i>Omorgus</i>	3	16	75.0	72.7
<b>TOT. Trogidae</b>	<b>4</b>	<b>22</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>4629</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

**Cuadro 5 Abundancia y diversidad porcentual de los géneros de Coleópteros saprófagos capturados en la región.**

De las 22 especies registradas doce de ellas estuvieron representadas por menos de 50 ejemplares, mientras que solo ocho registraron mas de 100. Las más abundantes fueron: *C. pluto* con 19.2% (891 ejemplares), *N. ollidus* 17.6% (817), *C. cyanellus* 16.7% (772); *O. rostratus* 16.7% (772), y *A. rodriguezii* 13.5% (623); estas cinco agruparon el 83.6% del total de organismos capturados.

*Coprophanaeus pluto* y *Omorgus fuliginosus* son también las especies más abundantes de las familias Scarabaeidae y Trogidae en la región de Acahuizotla, Guerrero, no así en la región de Jojutla, en donde *C. indigaceus chevrolati*, *C. lugubris* y *O. suberosus*, son las especies más abundantes de ambas familias. En el caso de la familia Silphidae, en ninguna de las dos localidades antes mencionadas, reportan individuos de esta familia sin embargo, la especie *Nicrophorus ollidus* es también citada por Deloya (1996) como la más abundante en la región de Tepoztlan, Morelos (Cuadro 6).

ESPECIE	GRANADAS	ACAHUIZOTLA	JOJUTLA
<i>Coprophanaeus pluto</i>	871	368	1
<i>Canthon cyanellus cyanellus</i>	771	14	160
<i>Onthophagus rostratus</i>	768	3	5
<i>Ateuchus rodriguezii</i>	623	41	87
<i>Canthon indigaceus chevrolati</i>	29	39	448
<i>Copris lugubris</i>	2	23	173
<i>Omorgus fuliginosus</i>	10	28	0
<i>Omorgus suberosus</i>	1	2	65

Cuadro 6. Comparación del número de ejemplares capturados de las especies más abundantes en tres zonas del país.

Al comparar la abundancia obtenida en cada una de las áreas estudiadas se observó que la zona de BTC, registró la mayor abundancia con un total de

2,197 organismos (47.5%), mientras que en las zonas de **AT** y **PI** se registraron 709 y 1,723 organismos es decir el 15.3% y el 37.2% respectivamente.

Sin embargo al analizar por familia, la mayor abundancia de escarabeidos y trógididos se registró en la zona de **PI** con 1,656 (44.7%) y 22 (45.5%) organismos colectados respectivamente, por 1,452 (39.2%) de la zona de **SBC** y solo 596 ejemplares (16.1%) en la de **AT** de Scarabaeidae y únicamente seis (27.3%) organismos de la familia Trogidae tanto en la zona de **AT** como en la de **BTC**.

En el caso de la familia Silphidae la mayor abundancia se presentó en la zona de **BTC** con 739 ejemplares (81.8%) mientras que en la de **AT** se colectaron 107 (11.8%) y en la de **PI** solamente 57 ejemplares (6.3%), (Cuadro 7).

La diferencia entre la abundancia de los individuos de cada familia en las diferentes zonas, se atribuye principalmente a factores como la disposición de recursos alimentarios como es el excremento en la zona de **PI** para las especies copro-necrófagas de la familia Scarabaeidae, o bien la carroña en el caso de la familia Silphidae que permanece mayor tiempo fresca en la zona de **BTC**, zona que presentó las condiciones ambientales más estables en cuanto a cobertura vegetal debido a la presencia de humedad provocada por la presencia del río, el cual cuenta con corriente continua durante todo el año lo que favorece la permanencia de follaje en toda la rivera.

Analizando la distribución mensual de la abundancia en cada una de las zonas estudiadas, se observó que las poblaciones de estos coleópteros presentaron diferentes comportamientos en cada una de las áreas relacionados sin duda con la precipitación.

ESPECIES	EJEMPLARES POR ZONA			TOTAL
	AT	PI	SBC	
<i>Ateuchus rodriguezi</i>	76	409	138	623
<i>Copris lugubris</i>	0	2	0	2
<i>Dichotomius amplicolis</i>	0	21	55	76
<i>Dichotomius colonicus</i>	0	8	2	10
<i>Coprophanaeus (C) pluto</i>	226	419	246	891
<i>Phanaeus daphnis</i>	0	20	8	28
<i>Phanaeus flori</i>	0	3	4	7
<i>Canthon (C) humectus insisus</i>	1	77	22	100
<i>Canthon (C) cyanellus cyanellus</i>	21	179	572	772
<i>Canthon (C) indigaceus chevrolati</i>	0	29	0	29
<i>Deltochilum gibbosum sublaeve</i>	19	175	21	215
<i>Deltochilum tumidum</i>	8	98	47	153
<i>Digitonthophagus gazella</i>	0	4	5	9
<i>Onthophagus igualensis</i>	6	10	5	21
<i>Onthophagus rostratus</i>	239	202	327	768
<b>Total Familia Scarabaeidae</b>	<b>596</b>	<b>1,656</b>	<b>1,452</b>	<b>3704</b>
<i>Nicrophorus ollidus (Matews)</i>	74	44	699	817
<i>Oxelitrum discicolle (Brulle)</i>	33	6	40	79
<i>Tanatophilus truncatus (Say)</i>	0	7	0	7
<b>Total Familia Silphidae</b>	<b>107</b>	<b>57</b>	<b>739</b>	<b>903</b>
<i>Trox spinulosus dentibus</i>	2	2	2	6
<i>Omorgus suberosus</i>	1	0	0	1
<i>Omorgus rubricans</i>	1	3	1	5
<i>Omorgus fuliginosus</i>	2	5	3	10
<b>Total Familia Trogidae</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>22</b>
<b>TOTAL</b>	<b>709</b>	<b>1723</b>	<b>2197</b>	<b>4629</b>

Cuadro 7 Relación de ejemplares capturados por especie en la región.

De manera particular la mayor abundancia de coleópteros saprófagos en la zona de AT, se registró durante agosto y septiembre que correspondieron a los últimos meses de precipitación pluvial (Fig.17).

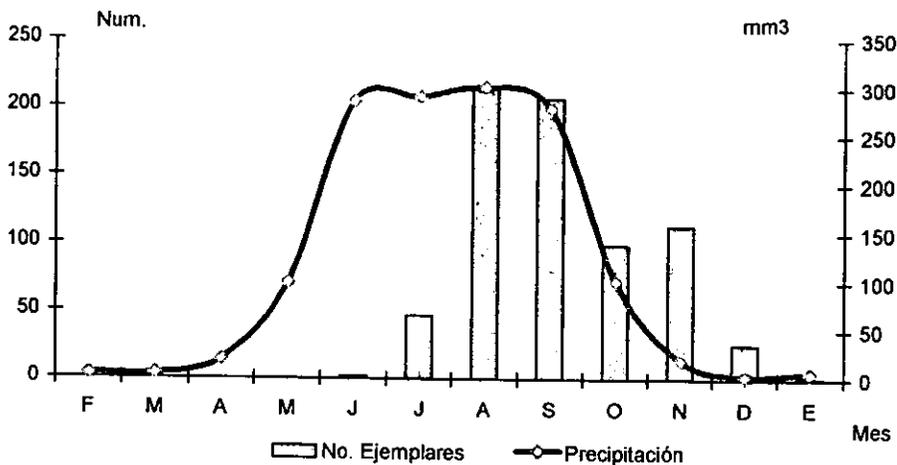


Figura 17. Número de Ejemplares Capturados y su Distribución Mensual en la zona de Agricultura de Temporal.

Mientras que en el PI, el incremento en las densidades poblacionales se presentó durante julio y agosto, con precipitaciones mayores a los 250 mm y cuando el pastizal ha crecido y el ganado asiste con mayor frecuencia a esta zona (Fig. 2).

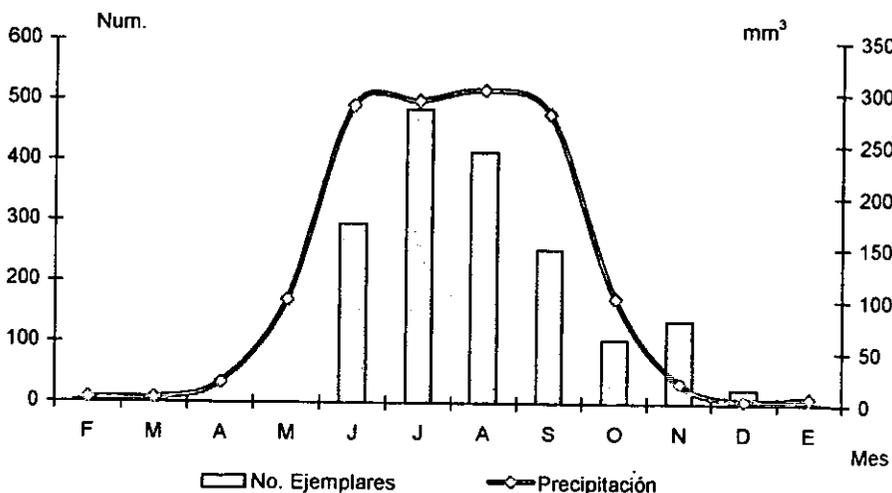


Figura 18. Número de Ejemplares Capturados y su Distribución Mensual en la zona de Pastizal Inducido.

En el BTC se presentaron dos picos importantes, el primero durante los meses de junio y julio que correspondieron a los meses en que se incrementa la precipitación y el segundo durante los meses de noviembre y diciembre meses cuando la época de lluvias prácticamente ha terminado; de acuerdo con el número de ejemplares capturados por familia, el primer aumento es de Scarabaeidae mientras que el segundo de Silphidae; esta situación puede responder a algún tipo de estrategia por parte de estas familias para evitar la competencia por el recurso alimentario, al presentar esta última zona características similares durante todo el año por la presencia del río que como ya se mencionó permite la permanencia del follaje en toda la ribera del río (Fig.19).

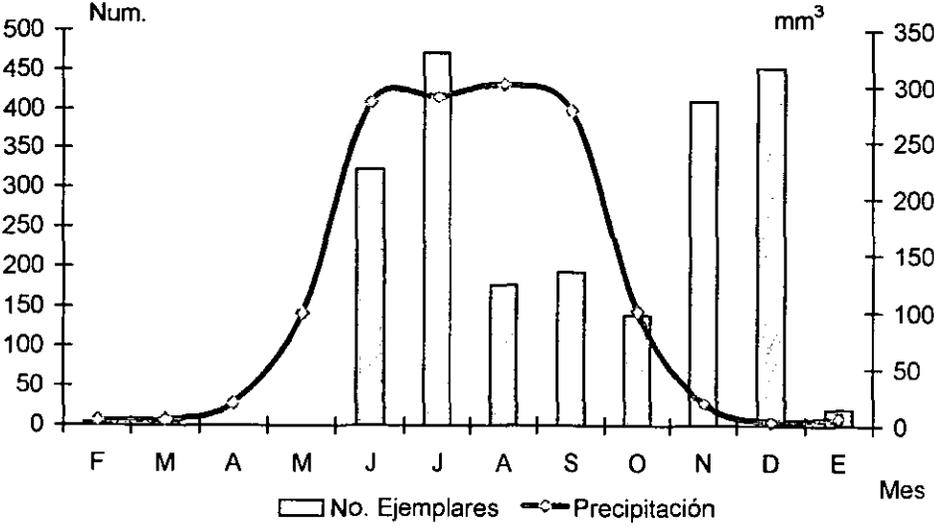


Figura 19. Número de ejemplares capturados y su distribución mensual en la zona de Bosque Tropical Caducifolio.

#### 7.4.4 FENOLOGIA

Los coleópteros de las familias Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae, se encontraron activos durante la mayor parte del año emergiendo de manera general en junio; mes en el que se registró un aumento significativo en la precipitación y una disminución gradual de la temperatura; así, durante la época de verano y otoño se concentra el mayor número de especies con 22 y 19 respectivamente, siendo septiembre en donde coexisten el mayor número de éstas con 19; cifra que disminuye durante la época de invierno, no habiendo actividad durante la primavera (Fig.20), comportamiento similar al reportado por Deloya (1987b) en la región de Jojutla, Morelos.

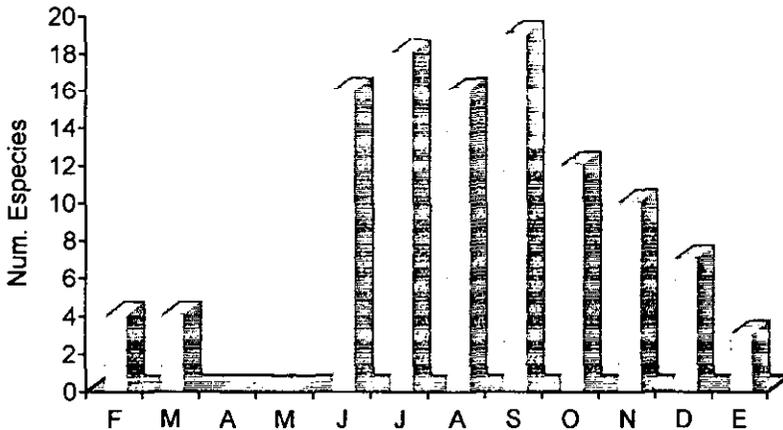


Figura 20. Distribución mensual del número de especies colectadas en la región.

En esta región la actividad de los imágos de Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae, presentó un carácter sucesivo, es decir, cada una de ellas con un

numero importante de ejemplares en diferentes épocas del año así, los Trogidae mostraron su mayor abundancia durante la época de verano, los Scarabaeidae predominaron en el periodo verano-otoño cuando las precipitaciones oscilan entre los 250 y 300 mm<sup>3</sup> y con temperaturas entre 20 y 23°C; mientras que los Silphidae elevan sus densidades poblacionales hacia finales del otoño y permanece durante principios de invierno, cuando la temperatura se encuentra por abajo de los 20°C y la época de lluvias a terminado (Fig. 21).

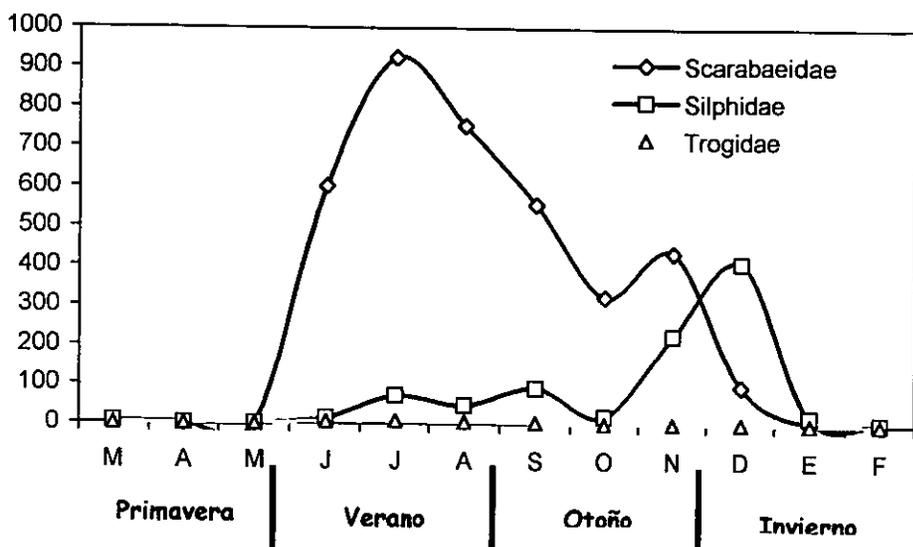


Figura. 21. Distribución estacional del numero de organismos capturados por familia en la región.

Este comportamiento supone un fenómeno de sustitución estacional de estos coleópteros en la región, como estrategia para evitar la competencia interespecifica principalmente entre las especies necrófagas.

De manera particular por zona, en la de AT la aparición de las primeras especies de estos coleópteros comenzó a inicios del verano con *A. rodriguezi* y *D. gibbosum sublaeve* apareciendo progresivamente otras especies como *C. pluto*, *C. indigaceus chevrolati*, *D. tumidum* y *O. rostratus*; se registraron también las especies *O. suberosus*, *O. fuliginosus* y *N. olidus*. El resto de las especies durante el otoño: *C. humectus incisus*, *O. igualensis*, *O. discicolle*, *T. spinulosus dentibus* y *O. rubricans*.

En el mes de septiembre coexistieron el mayor número de especies en esta zona con diez, de las cuales seis son escarabeidos, dos silfidos y dos trogidos, para inicios del invierno solo se mantubieron activas tres especies de escarabeidos y las dos de silfidos, ausentándose por completo durante la primavera (Fig. 22).

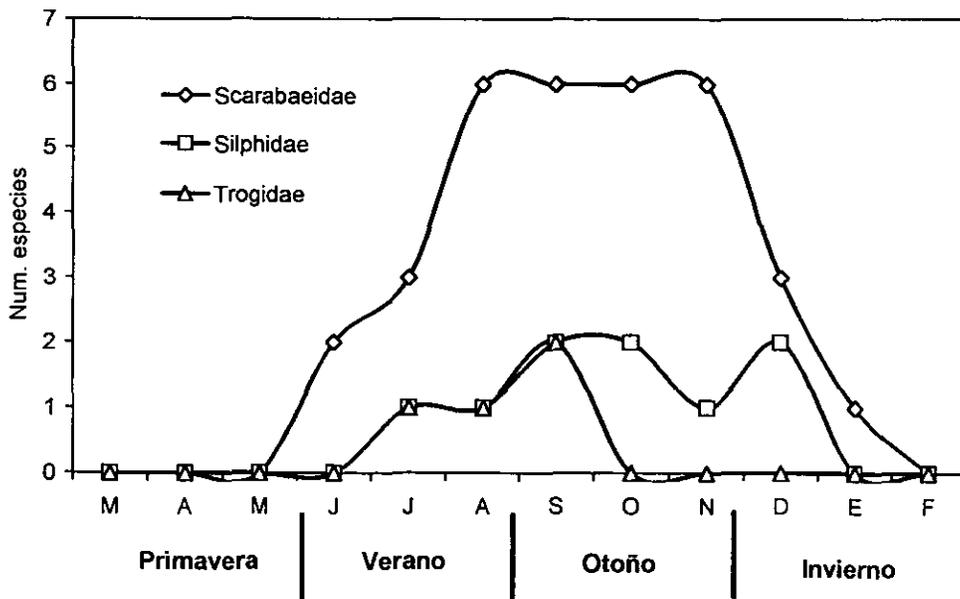


Figura 22. Distribución de las especies colectadas en la zona de Agricultura de Temporal

Por su parte la zona de PI es la que presentó la mayor abundancia y diversidad de especies. La familia Scarabaeidae inició su actividad a principios del verano con la aparición de 14 especies de las cuales *C. humectus incisus* y *C. cyanellus* fueron registradas a principios de la primavera con un ejemplar de cada una, lo que supone, de acuerdo con el comportamiento de estas especies que eran los últimos adultos en emerger o bien ejemplares longevos. Otra especie importante de resaltar es *C. lugubris* de la cual únicamente se colectaron dos ejemplares de manera exclusiva en esta zona, por lo que podría ser una especie ocasional en el área o en inicio de colonización ya que su distribución esta restringida a zonas abiertas muy perturbadas.

Los Scarabaeidae se encontraron presentes durante el período de junio a noviembre registrando, en septiembre la mayor coexistencia de especies con 14 de ellas, de las cuales *A. rodriguezii*, y *C. cyanellus* continuaron su actividad hasta diciembre mientras que *O. rostratus* permaneció presente aunque en densidades muy bajas hasta febrero.

La familia Silphidae por su parte surgió durante el verano con *T. truncatus*, posteriormente *N. ollidus* y finalmente *O. discicolle*, presentándose durante agosto y septiembre de manera exclusiva en la zona la coexistencia de las tres especies registradas; las dos últimas permanecieron presentes durante toda la época de otoño y principios del invierno ausentándose durante la primavera.

La presencia de las especies de troglodidos se detectó únicamente durante la época de verano con la presencia de tres de las cuatro especies registradas *T. spinulosus dentibus*, *O. rubricans* y *O. fuliginosus* todas durante el mes de julio (Fig. 23).

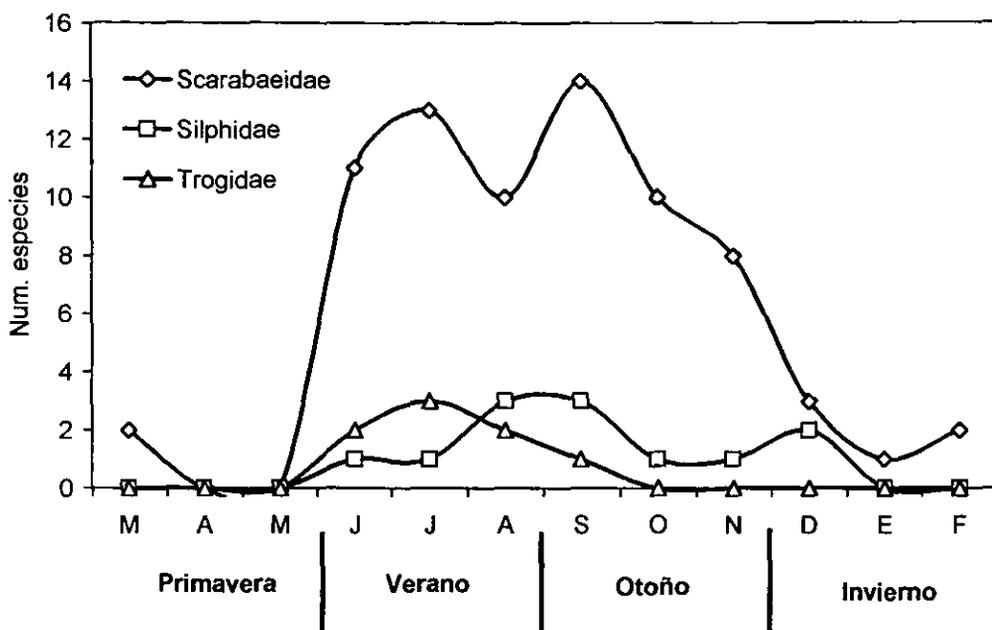


Figura 23. Distribución de las especies colectadas en la zona de Pastizal Inducido.

En la última zona que corresponde al BTC, la fenología observada puso de manifiesto que el principio de la actividad de las especies, inició y registró su máximo número en el verano con 11 especies de escarabeidos y silfidos y trógidos con una, esta ultima limitada únicamente a esta época del año.

*N. olidus* y *O. discicolle* exhiben en ésta zona una permanencia homogénea durante el período verano-invierno registrándose aun los últimos organismos durante marzo es decir al inicio de primavera (Fig.24).

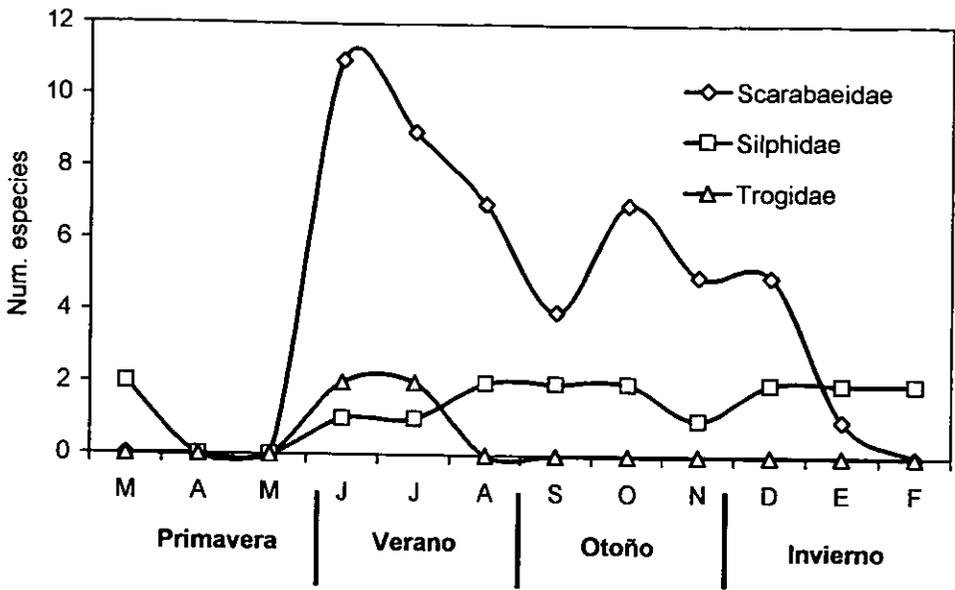


Figura .24. Distribución de las especies colectadas en la zona de Bosque Tropical Caducifolio.

Como puede observarse la fenología general no varía mucho en la región de las granadas, sin embargo si existen diferencias entre las zonas en cuanto al número de individuos y los tiempos de permanencia de las diferentes especies, que están determinadas por las características micro-climáticas así como por la disposición del recurso alimentario.

## 7.4 PREFERENCIAS ALIMENTARIAS

Para la clasificación de los hábitos alimentarios de las especies registradas, se consideró, el número de ejemplares capturados por especie en los diferentes tipos de captura empleados: NTP-80, coprotrampas, y recolecta directa. Se observó que de las 22 especies registradas el 72.7% de ellas no presentaron preferencias alimentarias distintas a las reportadas en los trabajos de Deloya, Morón o Halftter como se muestra en la siguiente Cuadro:

	Reportado	Tesis
<b>SCARABAEIDAE</b>		
<i>Ateuchus rodriguezii</i>	Copronecrófago	Copronecrófago
<i>Canthon cyanellus cyanellus</i>	Copronecrófago	Copronecrófago
<i>Canthon indigaceus chevrolati</i>	Coprófago	Copronecrófago
<i>Canthon humectus incisus</i>	Coprófago	Coprófago
<i>Copris lugubris</i>	Coprófago	Coprófago
<i>Coprophanaeus pluto</i>	Necrófago	Necrófago
<i>Deltochilum gibbosus sublaeve</i>	Copronecrófago	Necrófago
<i>Deltochilum tumidum</i>	Copronecrófago	Necrófago
<i>Dichotomus amplicollis</i>	Copronecrófago	Copronecrófago
<i>Dichotomus colonicus</i>	Coprófago	Coprófago
<i>Digitonthophagus gazella</i>	Copronecrófago	Coprófago
<i>Onthophagus igualensis</i>	Coprófago	Necrófago
<i>Onthophagus rostratus</i>	Coprófago	Necrófago
<i>Phanaeus daphnis</i>	Coprófago	Coprófago
<i>Phanaeus flohri</i>	Copronecrófago	Copronecrófago
<b>TROGIDAE</b>		
<i>Trox spinulosus dentibus</i>	Necrófago	Necrófago
<i>Omorgus suberosus</i>	Necrófago	Necrófago
<i>Omorgus rubricans</i>	Necrófago	Necrófago
<i>Omorgus fuliginosus</i>	Necrófago	Necrófago
<b>SILPHIDAE</b>		
<i>Nicrophorus olidus</i>	Necrófago	Necrófago
<i>Oxelitrum discicolle</i>	Necrófago	Necrófago
<i>Thanatophilus truncatus</i>	Necrófago	Necrófago

Cuadro 8. Listado del comportamiento alimentario de las especies capturadas en la región del Salto de las Granadas, Guerrero.

Las especies que presentaron hábitos distintos fueron *C. indigaceus chevrolati* reportada como especie coprófaga, en esta región no presentó una preferencia alimenticia específica entre el excremento y la carroña comportándose como una especie copro-necrófaga; *D. gazella* representó el caso opuesto siendo una especie copro-necrófaga, el total de organismos capturados se encontraron exclusivamente alimentándose sobre boñigas de excremento. Sin embargo, los casos más particulares fueron las dos especies del género *Onthophagus*: *O. igualensis* y *O. rostratus* reportadas preferentemente como coprófagas en esta región se exhibieron como necrófagas estrictas aun encontrándose los dos recursos en el área.

La clasificación final de las preferencias alimentarias de las especies capturadas fue: 54.5% correspondió a especies necrófagas, incluidas en estas cinco especies Scarabaeidae *C. pluto*, *C. lugubris*, *D. tumidum*, *O. igualensis* y *O. rostratus*; las cuatro de Trogidae *Trox spinulosus dentibus*, *Omorgus fuliginosus*, *O. rubricans* y *O. suberosus* y las tres de Silphidae *N. olidus*, *O. discicolle* y *T. truncatus*.

Las especies coprófagas y copro-necrófagas representaron el 22.7% cada una e incluyeron únicamente a los Scarabaeidae, siendo *C. humectus incisus*, *C. lugubris*, *D. colonius*, *D. gazella* y *P. daphnis* especies coprófagas y *A. rodriguezi*, *C. cyanellus*, *C. indigaceus chevrolati*, *D. amplicollis* y *P. flohri* las especies copro-necrófagas (Fig. 25).

Analizando por zona, la de AT presentó el porcentaje mayor de especies necrófagas (80%), mientras que en las de PI y BTC estas representan poco más del 50%, en estas últimas se distribuyen de manera más uniforme los ejemplares coprófagos y copro-necrófagos (Fig 26).

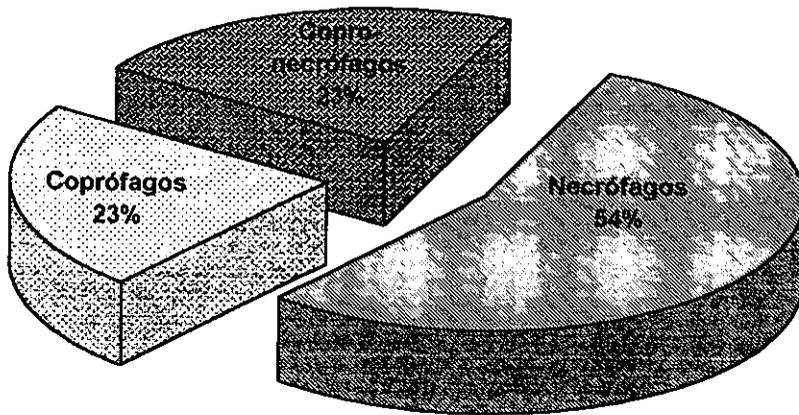


Figura. 25. Clasificación de los hábitos alimentarios de las especies colectadas en la región.

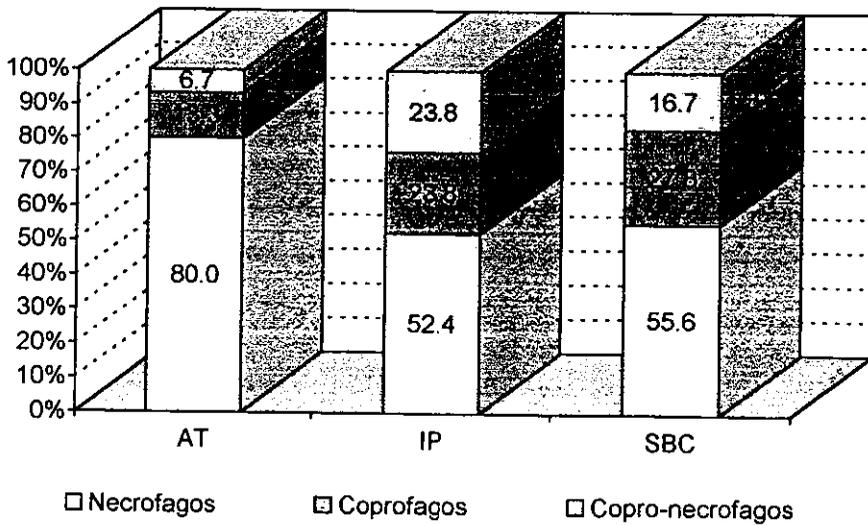


Figura 26. Preferencias alimentarias por zona

## VIII. CONCLUSIONES

1. La región de Las Granadas presentó una entomofauna necrófaga diversa, constituida principalmente por los coleópteros.
2. Los coleópteros saprófagos de la región están constituidos por nueve géneros con 15 especies de escarabeidos, tres géneros y tres especies de silfidos y dos géneros con cuatro especies de trógidos.
3. El número de ejemplares capturados en esta región fue similar al registrado por Deloya (1987) en Jojutla, Morelos y por Delgado (1989) en Acahuizotla, Guerrero, áreas con vegetaciones tropicales caducifolias similares.
4. La familia Scarabaeidae presentó la mayor abundancia (80%) en las tres zonas muestreadas, así como la de mayor riqueza específica (68.2%).
5. *C. pluto*, *C. cyanellus cyanellus*, *N. ollidus* y *A. rodriguezii*, son las especies más abundantes de la región.
6. Se registro la presencia de *C. lugubris* y *D. colonicus*, especies generalmente de zonas abiertas muy perturbadas por la actividad humana.
7. *Trox spinulosus dentibus* y *Omorgus rubricans* se registran por primera vez en el estado de Guerrero constituyendo un nuevo registro de estas especies para el Estado.
8. Los géneros más diversos en la región del Salto de las Granadas son *Canthon* (Scarabaeidae) y *Omorgus* (Trogidae) con tres especies cada uno.

9. El PI registro la mayor riqueza específica con 21, el BTC con 18 especies mientras que la AT solo 14.
10. El PI y el BTC son las zonas que presentan una mayor afinidad con un índice de similitud del 92%.
11. La presencia del estado adulto de los coleópteros Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae, se concentra en la época más húmeda del año, abarcando desde el verano hasta parte del invierno.
12. Se observó un fenómeno de sustitución estacional de los coleópteros necrófagos, ya que durante el invierno predominaron numéricamente los sílfidos y en el verano los escarabeidos.
13. La distribución mensual de estos coleópteros, en cada una de las zonas estudiadas presenta diferencias en cuanto al número de individuos y los tiempos de permanencia de las diferentes especies, determinadas por características micro-climáticas
14. La disposición del alimento, condiciona la dispersión y la presencia de especies, así como sus hábitos alimentarios.
15. El 54.7% de las especies capturadas exhibieron hábitos necrófagos exclusivos mientras que las coprófagos y copronecrofagos agruparon el 22.7% cada una.

ANEXOS

Registro de recuperación mensual de trampas NTP-80

Colocación		FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE
AT	1	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X
	2	-	X	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X
	3	-	X	-	-	X	X	-	-	X	X	X	X
	4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	5	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
PI	1	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X
	2	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	3	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	4	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X
BTC	1	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X
	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
	5	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-
Retiro		MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB
Totales		9	14	9	11	13	15	14	14	14	15	15	11

Numero de organismos capturados por zona en las NTP-80

Colocación	AT	PI	BTC	TOTAL	Retiro
febrero	1012	143	3086	4241	marzo
marzo	863	1814	2426	5103	abril
abril	619	376	1000	1995	mayo
mayo	292	992	1242	2526	junio
junio	219	1213	1461	2893	julio
julio	1038	1337	1223	3598	agosto
agosto	943	1031	1268	3242	septiembre
septiembre	790	642	1157	2589	octubre
octubre	867	1029	1699	3595	noviembre
noviembre	630	653	1722	3005	diciembre
diciembre	364	326	491	1181	enero
enero	434	490	552	1476	febrero
<b>TOTAL</b>	<b>8071</b>	<b>10046</b>	<b>17327</b>	<b>35444</b>	

Relación de especies y número de organismos presentes en la zona de Agricultura de Temporal (AT)

ESPECIES	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	TOTAL
<i>Ateuchus rodrigezi</i>	0	0	0	1	0	18	4	16	28	9	0	0	76
<i>Coprophanaeus (C) pluto</i>	0	0	0	0	27	144	36	11	8	0	0	0	226
<i>Canthon (C) humectus insisus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Canthon (C) cyanellus cyanellus</i>	0	0	0	0	0	1	2	12	2	4	0	0	21
<i>Canthon (C) indigaceus chevrolati</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Deltochilum gibbosum sublaeve</i>	0	0	0	1	6	9	1	2	0	0	0	0	19
<i>Deltochilum tumidum</i>	0	0	0	0	4	3	1	0	0	0	0	0	8
<i>Onthophagus igualensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	6
<i>Onthophagus rostratus</i>	0	0	0	0	0	13	105	43	69	8	1	0	239
<i>Nicrophorus ollidus (Matews)</i>	0	0	0	0	9	24	24	11	2	4	0	0	74
<i>Oxelitrum discicolle (Brulle)</i>	0	0	0	0	0	0	31	1	0	1	0	0	33
<i>Trox spinulosus dentibus</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<i>Omorgus suberosus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Omorgus rubricans</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Omorgus fuliginosus</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>47</b>	<b>214</b>	<b>207</b>	<b>99</b>	<b>113</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>709</b>

Relación de especies y número de organismos presentes en la zona de Pastizal Inducido (PI)

ESPECIES	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	TOTAL
<i>Ateuchus rodrigezi</i>	0	0	0	109	129	109	21	15	23	3	0	0	409
<i>Copris lugubris</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Dichotomius sp. Gpo. centralis</i>	0	0	0	9	7	3	2	0	0	0	0	0	21
<i>Dichotomius carolinus carolinus</i>	0	0	0	5	0	0	1	2	0	0	0	0	8
<i>Coprophanaeus (C) pluto</i>	0	0	0	6	147	184	52	17	13	0	0	0	419
<i>Phanaeus daphnis</i>	0	0	0	9	6	1	2	2	0	0	0	0	20
<i>Phanaeus flori</i>	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3
<i>Canthon (C) humectus insisus</i>	1	0	0	33	28	5	9	1	0	0	0	0	77
<i>Canthon (C) cyanellus cyanellus</i>	1	0	0	47	34	17	24	22	26	8	0	0	179
<i>Canthon (C) indigaceus chevrolati</i>	0	0	0	0	8	9	2	5	4	0	0	1	29
<i>Deltochilum gibbosum sublaeve</i>	0	0	0	32	69	33	19	11	11	0	0	0	175
<i>Deltochilum tumidum</i>	0	0	0	40	43	7	7	0	1	0	0	0	98
<i>Digitonthophagus gazelle</i>	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	4
<i>Onthophagus igualensis</i>	0	0	0	0	0	0	3	2	5	0	0	0	10
<i>Onthophagus rostratus</i>	0	0	0	0	2	37	79	23	52	5	2	2	202
<i>Nicrophorus ollidus (Matews)</i>	0	0	0	0	4	3	25	5	2	5	0	0	44
<i>Oxelitrum discicolle (Brulle)</i>	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3	0	0	6
<i>Tanatophilus truncatus (Say)</i>	0	0	0	2	0	3	2	0	0	0	0	0	7
<i>Trox spinulosus dentibus</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
<i>Omorgus rubricans</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
<i>Omorgus fuliginosus</i>	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	5
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>296</b>	<b>486</b>	<b>415</b>	<b>253</b>	<b>105</b>	<b>137</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1723</b>

Relación de especies y número de organismos presentes en la zona de Bosque Tropical Caducifolio (BTC)

ESPECIES	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	TOTAL
<i>Ateuchus rodrigezi</i>	0	0	0	16	53	8	0	38	19	4	0	0	138
<i>Dichotomius sp. Gpo. centralis</i>	0	0	0	31	21	3	0	0	0	0	0	0	55
<i>Dichotomius carolinus carolinus</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Coprophanæus (C) pluto</i>	0	0	0	4	107	90	28	11	5	1	0	0	248
<i>Phanæus daphnis</i>	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
<i>Phanæus flori</i>	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	4
<i>Canthon (C) humectus insisus</i>	0	0	0	20	1	0	0	1	0	0	0	0	22
<i>Canthon (C) cyanellus cyanellus</i>	0	0	0	211	173	19	49	36	49	35	0	0	572
<i>Deltochilum gibbosum sublaeve</i>	0	0	0	5	8	0	0	6	1	1	0	0	21
<i>Deltochilum tumidum</i>	0	0	0	5	41	1	0	0	0	0	0	0	47
<i>Digitonthophagus gazella</i>	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Onthophagus igualensis</i>	0	0	0	1	0	0	3	1	0	0	0	0	5
<i>Onthophagus rostratus</i>	0	0	0	0	4	40	106	44	116	16	1	0	327
<i>Nicrophorus olivus (Matews)</i>	1	0	0	0	58	14	3	1	221	380	18	3	699
<i>Oxelitrum discicolle (Brulle)</i>	4	0	0	12	0	1	4	1	0	16	1	1	40
<i>Trox spinulosus dentibus</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Omorgus rubricans</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Omorgus fuliginosus</i>	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>323</b>	<b>472</b>	<b>177</b>	<b>193</b>	<b>139</b>	<b>411</b>	<b>453</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>2197</b>

TOTALES

ESPECIES	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	TOTAL
<i>Ateuchus rodrigezi</i>	0	0	0	126	182	135	25	89	70	16	0	0	623
<i>Copris lugubris</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Dichotomius sp. Gpo. centralis</i>	0	0	0	40	28	6	2	0	0	0	0	0	76
<i>Dichotomius carolinus carolinus</i>	0	0	0	7	0	0	1	2	0	0	0	0	10
<i>Coprophanæus (C) pluto</i>	0	0	0	10	281	418	116	39	26	1	0	0	891
<i>Phanæus daphnis</i>	0	0	0	17	6	1	2	2	0	0	0	0	28
<i>Phanæus flori</i>	0	0	0	1	4	1	1	0	0	0	0	0	7
<i>Canthon (C) humectus insisus</i>	1	0	0	53	29	5	9	2	1	0	0	0	100
<i>Canthon (C) cyanellus cyanellus</i>	1	0	0	258	207	37	75	70	77	47	0	0	772
<i>Canthon (C) indigeaceus chevrolati</i>	0	0	0	0	8	9	2	5	4	0	0	1	29
<i>Deltochilum gibbosum sublaeve</i>	0	0	0	38	83	42	20	19	12	1	0	0	215
<i>Deltochilum tumidum</i>	0	0	0	45	88	11	8	0	1	0	0	0	153
<i>Digitonthophagus gazella</i>	0	0	0	6	2	0	1	0	0	0	0	0	9
<i>Onthophagus igualensis</i>	0	0	0	1	0	0	6	6	8	0	0	0	21
<i>Onthophagus rostratus</i>	0	0	0	0	6	90	290	110	237	29	4	2	768
<i>Nicrophorus olivus (Matews)</i>	1	0	0	0	71	41	52	17	225	389	18	3	817
<i>Oxelitrum discicolle (Brulle)</i>	4	0	0	12	0	2	37	2	0	20	1	1	79
<i>Tanatophilus truncatus (Say)</i>	0	0	0	2	0	3	2	0	0	0	0	0	7
<i>Trox spinulosus dentibus</i>	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	6
<i>Omorgus suberosus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Omorgus rubricans</i>	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	5
<i>Omorgus fuliginosus</i>	0	0	0	3	3	4	0	0	0	0	0	0	10
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>621</b>	<b>1005</b>	<b>806</b>	<b>653</b>	<b>343</b>	<b>661</b>	<b>503</b>	<b>23</b>	<b>7</b>	<b>4628</b>

AT

PI

BTC

Nota: Indican únicamente presencia en la zona

## LITERATURA CITADA

- Barrera, A., 1969. Coleoptera Lamelicornia en la Colección Nacional. Acta zoológica Mexicana (6): 1-90.
- Barth B. 1981. The invertebrate word. Ed. CBS College Publishing p. 455-460.
- Bates, H. W. , 1886-1890. Biologia Centrali Americana. Insecta Coleoptera, Vol. II, Part. 2. Pectinicoenia and Lamelicornia. 424 pp., 24 Láms.
- Blackwelder, E.R. 1944. Checklist to the Coleopterous Insects of Mexico, Central Americana, the West Indies and South America. Parts 1-6. Bull. U.S. Nat. Mus. 185, 1,492 p.
- Borror D., Delong D. and Triplehorn C. 1981. An Introduction to the Study of Insects 5th. ed. Philadelphia: Saunders College Publ. 827 p.
- Daly H. Doyen J. and Ehrlich P. 1978. Introduction to Insect Biology and Diversity. Mc Graw-Hill Book Company. 564 p.
- Delgado Castillo L.L. 1989a. Fauna de Coleópteros Lamelicornios de Acahuzotla, Guerrero, México. Tesis Profesional Facultad de Ciencias. UNAM, México pp.154
- Delgado Castillo L L.. 1989b. Coleoptera: Scarabaeidae. Taller de Colecciones Entomológicas Coleoptera-Scarabaeidae. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz.
- Deloya C. 1987a. Fauna de Coleópteros Lamelicornios del Sur de Morelos, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México, D.F. 126 p.
- Deloya, C., Ruiz -Lizarraga y Morón M.A. 1987b Análisis de la entomofauna necrófila en la región de Jojutla, Morelos, México. Folia Entomol. Mex. 73: 157-171.
- Deloya, C. y Morón, M. A., 1994a., Listados Faunísticos de México. V. Coleópteros Lamelicornios del Distrito de Jojutla, Morelos, México (Melolontidae, Scarabaeidae, Trogidae y Passalidae).
- Deloya, C. 1994b. Primer registro de *Digitonthophagus gazella* en Morelos, México (Coleóptera: Scarabaeidae). Universidad Ciencia y Tecnología 3(2):51-52.
- Deloya, C. 1996. Los macro-coleópteros necrófilos de Tepoztlan, Morelos, México (Scarabaeidae, Trogidae y Silphidae). Folia Entomol. Méx. 97:39-54.
- Dillon, E.S. & Dillon, L.S., 1972. A Manual of Common Beetles of Eastern North America. Ed. Dover Publications. New York N.Y. In two Volumes 894 p.p.

- Edmons W. D., 1994 Contributions in science. Revision of *Phanaeus* MacLeay, a new world genus of Scarabaeine dung beetles (coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae) Natural History Museum of Los Angeles County. 105 pp.
- Elzinga R. 1981. Fundamentals of Entomology. 3ra. ed. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliff, New Jersey, United States of America. 456pp.
- Escoto, R.J. 1984. Análisis de la fauna de Coleópteros Scarabaeidae y Melolonthidae de Calvillo, Ags. Tesis profesional. Centro básico, Depto. de Biología, Univ. Auton. Aguascalientes. 102 pp.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. México. 218 p.p.
- Halfiter G. 1961. Explicación Preliminar de la Distribución Geográfica de los Scarabaeidae Mexicanos. Acta Zoológica Mexicana 5(4-5):1-18.
- Halfiter, G. y Edmonds W.D., 1982. The Nesting Behavior of Dung Beetles (Scarabaeidae). An Ecological and Evolutive Approach. Ed. Instituto de Ecología. México D.F. 176 p.p.
- Halfiter G., 1991. Historical and Ecological Factors Determining the Geographical Distribution of Beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). Folia Entomológica Mexicana 82:185-238.
- Harwood, R.F. y James, M.T., 1987. Entomología medica y veterinaria. Limusa, México, 615 p.
- Howden, H. F., 1966. Notes on Canthonini of the "Biología Centrali-Americana" and Descriptions of New Species (Coleoptera: Scarabaeidae). Canadian Entomologist 98:725-741.
- Howden, H. F., y O. P. Young, 1981. Panamanian Scarabaeinae: Taxonomy, distribution, and habits (Coleoptera, Scarabaeidae) . Contributions of the American Entomological Institute 18 (1):1-204 p.
- INEGI. 1973. Carta Topográfica. Taxco, E-14-A-68. Esc.1:50,00
- INEGI. 1973. Carta de Uso de Suelo. Taxco, E-14-A-68. Esc.1:50,00
- Islas, F., 1943. Las especies mexicanas del género *Canthon* Hoffsg. y *Phanaeus* MmcLeay. Ann. Institute Biology. 13: 313-330 p.

- Kohlmann, B. 1984 Biosistemática de las especies norteamericanas del género *Ateuchus* (Col. Scarabaeidae) *Folia Entomológica Mexicana*, 60: 3-81
- Mattews, E.G., 1961. A Revision of the genus *Copris* Muller of the western hemisphere. *Entomologica Americana* 41: 1-139.
- Meza, A.L., 1990. Algunas Consideraciones Mezoclimáticas y de Vegetación para el Estado de Guerrero. Tesis de Licenciatura Facultad de Ciencias. UNAM. México 99 p.p
- Marín, E.R., 1978. La Fauna y la Flora de los Cadaveres. Ed. B. COSTA-AMIC. México, D.F. 117 p.p.
- Matthews, E.G., 1975. La Biogeografía Ecológica de los Escarabajos del Estiércol. *Acta Politécnica Mexicana* 16(72):89-98.
- May, R.M., 1992 How many species inhabit the Earth?. *Sci. Amer.* Octubre: 18-24.
- Morón, M.A. 1975. Coleópteros lamelicornios de Villa de Allende, Estado de México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM, México, 141 pp.
- Morón, M.A. 1979. Fauna de coleópteros lamelicornios de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Ver., UNAM, México. *An. Inst. Biol Univ. Nal. Auton. Mex.* 50, Ser. Zool. (1):339-345.
- Morón, M.A. 1980. Fauna de coleópteros lamelicornios de la Sierra de Hidalgo. XIV Congreso Nacional de Entomología, Monterrey, N.L. *Folia Entomol. Mex.*, 43:38-39.
- Morón, M.A. y Terrón R., 1984. Distribución Altitudinal y Estacional de los Insectos Necrófilos en la Sierra Norte de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana* (ns) 3:1-45
- Morón, M. A., 1985a. Los insectos degradadores, un factor poco estudiado en México. *Folia Entomológica Mexicana*. 65:131-137.
- Morón, M.A., F.J. Villalobos y C. Deloya. 1985 b. Fauna de coleópteros lamelicornios de Boca del Chajul, Chiapas, México. *Folia Entomol. Mex.*, 66:57-118.
- Morón, M. A. y Terrón, R.A. 1988. *Entomología Práctica*. Instituto de Ecología A. C., México, D. F. 504pp.
- Morón, M. A., Deloya, C. 1991. Los Coleópteros Lamelicorneos de la Reserva de la Biosfera La Michillia Durango. *Folia Entomológica Mexicana* (81):209-283.

- Morón, M. A., 1994. Fauna de Coleoptera Lamellicornia en las Montañas del Norte de Hidalgo, México *Acta Zoológica Mexicana* (s.n.) 63:7-59.
- Morón, M. A., 1996 *Scarabaeidae* (Coleoptera). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Instituto de Biología p.309-328.
- Navarrete Heredia, J. L., 1989. Estudio biosistemático de los Coleópteros (Insecta: Coleoptera) asociados a macromicetos (Fungi: Basidiomycetes) de la Sierra de Taxco, Guerrero, México, con énfasis en la familia Staphylinidae. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias Departamento de Biología, UNAM. México.
- Odum, E.P., 1986. *Fundamentos de Ecología*. Ed. Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V. 310-314 p.
- Peck S. and Anderson R. 1985. Taxonomy Phylogeny and Biogeography of the Carrion Beetles of Latin America (Coleoptera: Silphidae). *Quaestiones Entomologicae*. 21:247-317 pp.
- Price P. 1975. *Insect Ecology*. Department of Entomology University of Illinois Urbana. A Wiley-Intercience Publication. Illinois, USA. 514 pp.
- Rzendowski., 1981. *La Vegetación de México*. Ed. Limusa. México. 432 p.
- Terron R. et all. 1991 Análisis de los Coleópteros Necrophagos de la Reserva de la Biosfera La Michillia, Durango, Mexico. *Folia Entomológica Mexicana* 0(81):315-324.
- Veiga, C.M., 1985. Consideraciones Sobre Hábitos de Necrofagia en Algunas Especies de Scarabaeoidaea Laparosticti Paleárticas. (Insecta: Coleóptera). *Actas Do II Congreso Iberico de Entomología*. Suplemento No. 1 Bolm. Soc. port. Ent. Vol. 2.
- Vaurie., 1955. Revision of *Trox*. *Bulletin American Museum of Natural, History*. Vol. 106. 89 p.
- Zunino, M., 1985. Las relaciones taxonómicas de los Phanaeina (Coleoptera: Scarabaeidae) y sus implicaciones biogeográficas, *Folia Entomológica Mexicana*, 64:101-115.