

79

2ej

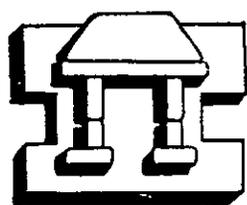


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "CAMPUS IZTACALA"

"ANALISIS DE LA COLEOPTEROFAUNA NECROFILA DE "LAS ESCOLLERAS", ALVARADO, VERACRUZ, MEXICO"

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE BIOLOGO PRESENTA: ALBERTO MORALES MORENO



IZTACALA

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

MEXICO, 1998

264738



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## SI TIENES MÁS TIEMPO

Estoy sentado en el trabajo  
MIRANDO MORIR A LA TIERRA  
Con lágrimas profundas en mis ojos  
Y siempre en mis manos abiertas  
Reflexionando más o menos el pasado  
Luchando por mis sueños que parecen morir  
Luchando por la esperanza que hemos callado  
Y nosotros lo es un encuentro.

Si tiempo para tragarlo, abatido en lágrimas  
Si tiempo para pensar alrededor de lo oculto  
Si tiempo para compartir mis pensamientos contigo  
Si tiempo para hablar a los amigos ausentes

Si tiempo para gritar  
Si tiempo para morir  
Si lugar para cocinar  
Si oportunidad para volar  
Si más tiempo  
Si más tiempo

Este es el punto para decir adiós  
A todos los problemas que tenemos  
A vivir, a gritar, a sonreír  
A ocultar mi desesperada cabeza  
Más es una cosa perdida  
Para tener paz en mi mente  
Y esto es nuestro abrazo  
Un abrazo que no puede encontrarse

Si tiempo para sumergirse en felices esperanzas  
Si tiempo para correr lejos  
Si tiempo para sobrevivir sueños  
Si más tiempo para explicar

Si tiempo para gritar  
Si tiempo para morir  
Si oportunidad para volar  
Si lugar para cocinar  
Si más tiempo  
Si más tiempo

**Frank Peter Hermann**

Vocalista de Another Tale  
Into The Dawn

## AGRADECIMIENTOS Y DEDICACION

En el desarrollo de mi tesis han intervenido muchas personas a las que les debo su apoyo, consejo y comprensión, es difícil mencionar a todos, pero de antemano tienen mis más sinceras gracias. En primer término agradezco a mis compañeros y amigos del grupo 3 de la generación 82-85 de la carrera de Biología, de los que hasta hoy sigo recibiendo su apoyo y amistad, de igual forma siento la amistad del grupo de profesores de área de Zoología, quienes en muchas ocasiones me han impulsado para que termine este trabajo, así mismo un grupo de profesores del área de Ecología han sido un importante estímulo para concluir. Especialmente agradezco al maestro Atahualpa De Sucre Medrano, quien dio el impulso inicial para que yo recolectara el material biológico en Alvarado. Otro importante paso fue posible debido a la orientación, enseñanzas y bibliografía proporcionada desinteresadamente del grupo de Taxónomos del proyecto de Biosistemática de Instituto de Ecología A. C. : Graciela Ruiz Lizarraga, Cuauhtémoc Deloya, Leonardo Delgado y Fabricio Capistrán. El paso final fue gracias a el maestro Sergio Chasaro Olvera quien me orientó y dirigió en el análisis estadístico e interpretación de mis resultados, así como los valiosos comentarios de mi compañero y amigo Rafael Chavez. Quiero resaltar sinceramente la amistad, el apoyo, enseñanzas y confianza que tuvieron, mis profesores, amigos y equipo de trabajo: Jorge R. Padilla Ramírez, Sergio Stanford Camargo, Marcela Ibarra González, Raymundo Montoya Ayala, José Luis Márquez Cruz y el más joven del equipo pero no menos importante Esteban Jiménez, quien me ayudó haciendo correcciones en la determinación de las especies de Staphylinidae.

Muy personalmente, agradezco el apoyo y cariño de mi familia, ya que sin ellos no sería posible el que yo hubiera llegado a donde estoy, mis padres Héctor Morales Rodríguez y Magdalena Moreno Reina pilares fundamentales de mi desarrollo personal, mis hermanos Silvia, Héctor y Laura ejemplos a seguir, mi sobrino Alfredo un estímulo extra y Andrea Rivera el amor y el sentido de mi vida.

A ellos dedico este trabajo.

## INDICE GENERAL

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
ANTECEDENTES.....	5
OBJETIVOS GENERALES.....	7
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	8
METODOLOGIA.....	12
RESULTADOS.....	17
DISCUSION.....	20
A) CLASIFICACION DE LOS MESES A NIVEL DE FAMILIA.....	20
i) MATORRAL Y SELVA BAJA DE MEDANOS.....	20
ii) SELVA BAJA SUBPERENNIFOLIA.....	23
iii) ESPARTAL.....	26
B) CLASIFICACION DE LOS MESES A NIVEL DE ESPECIE.....	28
i) MATORRAL Y SELVA BAJA DE MEDANOS.....	28
ii) SELVA BAJA SUBPERENNIFOLIA.....	30
iii) ESPARTAL.....	32
C) COMPARACION DE LA ESTRUCTURA ENTRE LAS TRES ZONAS.....	33
CONCLUSIONES.....	36
BIBLIOGRAFIA.....	38
ANEXO 1 Listado sistemático y faunístico de los Coleoptera necrófilos de “Las Escolleras”, Alvarado, Veracruz, México.....	42
ANEXO 2 Tablas de abundancia de las especies registradas por familia y especies.....	46
ANEXO 3 Curva de precipitación y temperatura.....	52
ANEXO 4 Cuadro comparativo de los hábitos alimenticios y hábitat de las familias.....	53

ANEXO 5 Tablas de resultados estadísticos a nivel de familia.....	56
ANEXO 6 Velocidades de vientos.....	59
ANEXO 7 Resultados del análisis de Materia Orgánica.....	59
ANEXO 8 Resultados de la comparación con ANOVA.....	59
ANEXO 9 Tablas de resultados estadísticos a nivel de especie.....	60
ANEXO 10 Resultados de biomasa.....	63
ANEXO 11 Gráficas comparativas de las doce especies con mayor índice de Dominancia y Valor de Importancia.....	66

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del área de estudio.....	9
Figura 2. Distribución de la vegetación en la zona de estudio.....	11
Figura 3. Estaciones de Muestreo.....	13
Figura 4. Necrotrampa Permanente modelo 1980.....	14
Figura 5. Proporción de las familias de Coleoptera necrófilos registrados a lo largo del año en los tres sitios de recolecta.....	17
Figura 6. Proporción de Coleoptera necrófilos registrados a lo largo del año en el Matorral y Selva Baja Subcaducifolia de Médanos.....	18
Figura 7. Proporción de Coleoptera necrófilos registrados a lo largo del año en la Selva Baja Subperennifolia.....	19
Figura 8. Prporción de Coleoptera necrófilos registrados a lo largo del año en el Espartal.....	19
Figura 9. Clasificación de los meses por Distancias Euclidianas del Matorral de Selva Baja de Médanos para las familias de Coleoptera necrófilos.....	21
Figura 10. Clasificación de los meses por Distancias Euclidianas de la Selva Baja Subperennifolia para las familias de Coleoptera necrófilos.....	24
Figura 11. Clasificación de los meses por Distancias Euclidianas del Espartal para las familias de Coleoptera necrófilos.....	27
Figura 12. Clasificación de los meses por Distancias Euclidianas del Matorral de Selva Baja de Médanos para las especies de Coleoptera necrófilos.....	29
Figura 13. Clasificación de los meses por Distancias Euclidianas de la Selva Subperennifolia para las especies de Coleoptera necrófilos.....	31
Figura 14. Clasificación de los meses por Distancias Euclidianas del Espartal para las especies de Coleoptera necrófilos.....	34

## RESUMEN

En el presente trabajo, se estudia la entomofauna necrófila, con el propósito de conocer la estructura en una zona costera, específicamente en "Las Escolleras", Alvarado, Ver. Dividiendo el área de estudio en 3 zonas de muestreo, de acuerdo al tipo de vegetación. Recolectando mediante la NTP-80, se agruparon los meses por medio del índice de Distancias Euclidianas y se aplicó la prueba de ANOVA para comparar las zonas y determinar si hay independencia entre los datos y en consecuencia si hay diferencia entre la estructura de las zonas.

Se capturaron 5144 coleópteros necrófilos. De la familia Staphylinidae se encontraron 20 especies de las cuales se determinaron 2 (*Belomuchus rufipennis* y *Xenopygus analis*) y las restantes se dejaron como morfoespecies (*Phloeonomus* sp. 1; *Coproporus* sp. 1; *Sepedophilus* sp. 1; *Aleocarinae* sp. 1, 2 y 3; *Deinopsis* sp. 1; *Aleochara* sp. 1 y 2; *Osorius* sp. 1; *Anotylus* sp. 1; *Scopeus* sp. 1 y 2; *Neoxantholimus* sp. 1; *Somoleptus* sp. 1; *Philonthus* sp. 1 y 2 y *Belomuchus* sp. 1). La familia Histeridae estuvo representada por 5 morfoespecies (*Aeletes* sp. 1; *Hypocaccus* (*Hypocaccus*) sp. 1, 2 y 3; *Hister* sp. 1). En lo correspondiente a la familia Scarabaeidae se reportan 4 especies, se determinaron 2 (*Canthon* (*Canthon*) *indigaceus chevrolati* y *Onthophagus hoepfneri*) y 2 se dejaron como morfoespecies (*Ataenius* sp. 1 y 2). De los Trogidae se determinó *Omorgus suberosus*. Finalmente en los Dermestidae quedó *Dermestes* sp. 1.

El estudio distribucional de la coleopterofauna necrófila en "Las Escolleras", permitió caracterizar las zonas diferencialmente. Así, se encontraron 24 especies de la 1ª zona, constituyéndose como la más importante *Hypocaccus* sp. 1 y se establecieron 3 épocas de año: principios de lluvias, una época transicional y el periodo desfavorable para la presencia de los adultos, que implica las lluvias abundantes y la sequía.

En la 2ª zona, se reportan 23 especies y nuevamente *Hypocaccus* sp. 1 es la especie sobresaliente, pero aquí comparte la dominancia con algunos estafilínidos y también se forma 3 épocas, pero en ella hay mayor homogeneidad, que se explica por el abrigo de la cubierta vegetal característica de la Selva Baja Subperennifolia.

En el siguiente sitio, se encuentran 20 especies, también influida por *Hypocaccus* sp. 1, dividiéndose en 2 épocas, que más bien son el efecto de la inconsistencia en los resultados. Al confrontar los resultados de las zonas entre sí, a través de la prueba de ANOVA, se manifiestan como comunidades significativamente diferentes, el Matorral y Selva Baja de Médanos y el Espartal, lo que sugiere un gradiente que va de la costa al interior del continente.

## INTRODUCCION

Por estimaciones conservadoras la clase Insecta abarca al menos 702,170 especies vivientes, clasificadas en 29 ordenes y al menos 750 familias. El orden Coleoptera de la clase Insecta, incluye a más de 250,000 especies descritas en el mundo (Borror, *et. al.*, 1976); por lo que se le puede considerar como uno de los más diversificados y con mayor éxito ecológico; ya que según Morón (1984), la importancia de un grupo de organismos depende de su capacidad de adaptación al medio, lo cual resulta de su diversificación morfológica, alimentaria y de conducta, apoyada por una tasa reproductiva eficiente.

Los coleópteros pueden estar presentes en todos los tipos de ambientes, su longitud varía de menos de un milímetros hasta más de diez centímetros (Borro, *et al.*, 1976). Se alimentan de una gran variedad de productos, así tenemos que existen grupos fitófagos, depredadores, microfiticos, fungívoros, y finalmente tenemos a un grupo que se alimenta de materia orgánica muerta, conocidos como saprófagos. Estos últimos han sido subdivididos en organismos: saproxilófagos, fitosaprófagos, detritívoros, coprófagos o scatófagos y por último necrófagos o zoosaprófagos que se alimentan de animales muertos (Daly, *et. al.* 1978).

El proceso de descomposición de un organismo animal constituye un recurso alimenticio muy importante, así, bajo la influencia de agentes químicos de la actividad microbiana, van creando el medio propicio para la actividad de otros organismos como son los artrópodos, que se presentan a cumplir, en etapas, su labor de procesamiento del cadáver (Marín, 1978). Las especies de insectos necrófagos, son en la mayoría de las veces específicas, ya que aparecen en el ambiente en una secuencia predecible a causa de las sustancias químicas que son emitidas por la descomposición del cuerpo (Daly, *et. al.* 1978).

Los organismos necrófagos junto con los demás saprófagos constituyen una unidad en un sentido ecológico, muy importante, ya que funcionan en la compleja red trófica como descomponedores, considerándoseles como organismos muy benéficos porque distribuyen horizontal y verticalmente la materia orgánica mezclándola con el suelo mineral, mejorando de esta forma la aireación, la capacidad de almacenamiento tanto de la humedad como de nutrimentos y la estructura del suelo. Al actuar sobre la materia orgánica, desintegran físicamente los tejidos e

incrementan el área de la superficie disponible en ésta, creando un medio propicio para la acción de los microorganismos (Halffter y Matthews, 1966; Spur y Barnes, 1982; Halffter y Edmonds, 1982). Asimismo constituyen un recurso alimenticio muy importante para muchas especies de vertebrados, artrópodos, e invertebrados (Morón, 1985).

Los insectos necrófagos están adaptados específicamente a la materia que constituye su alimento, pero no toda la carroña es igualmente atractiva a las diversas especies, algunas muestran preferencia por el pescado, otros por vertebrados de sangre fría, mientras que ciertas especies acuden sólo a restos de mamíferos o aves. De igual forma, tenemos que algunos organismos prefieren la carne fresca y otros son comunes en los últimos vestigios de huesos y carne seca. (Dillon y Dillon, 1972). Por lo que no es raro, que diversas especies (principalmente Derméstidos, Trógidos y Ptínidos), ataquen productos animales como el cuero, pieles, lana, tapicerías, así como ropa, también pueden llegarse a encontrar sobre carnes ahumadas, jamón, tocino y similares; plumas, seda, cera de abeja, cuerpos de insectos secos, incluyendo las colecciones de los museos, que son muy atractivas para larvas y adultos de Derméstidos y Ptínidos. (Dillon y Dillon, 1972).

Además, potencialmente tienen cierta importancia para la salud pública, debido a sus hábitos alimenticios, ya que al consumir animales muertos, pieles u otros materiales de origen animal, se pueden llegar a poner en contacto con organismos patógenos y ser portadores mecánicos de estos por medio de sus patas o cuerpos o bien a través de sus excrementos, así por ejemplo la transmisión del ántrax se relaciona principalmente con los Derméstidos (*Dermestes maculatus*, *Attagenus pelio* y *Anthrenus museorum*), Sílidos (*Nicrophorus vespillo*, *Sillpha obscura* y *S. atrata*) y Ptínidos (*Ptinus*). (Harwood y James, 1987).

Así mismo se llegan a encontrar complejas adaptaciones de conducta, como la mostrada por los Sílidos del género *Nicrophorus*; que aparte de alimentarse de carroña escarban madrigueras en las que entierra una porción de carne fresca, la cual servirá de alimento para su progenie (Milne y Milne, 1976).

Por otra parte, Dillon y Dillon (1972), mencionan que no todos los insectos que encontramos en excrementos o en la carroña se alimentan de este sustrato, como supondría en un principio, muchos de ellos depredan a otros organismos que viven allí. En los Scarabaeoidea, la necrofagia

aparece fundamentalmente en dos situaciones y es evidente en dos familias distintas: Trogidae y Scarabaeidae. En la primera de ellas la respuesta a la necrofagia es evolutiva, mientras que la segunda es adaptativa, es decir, ocurrió secundariamente en especies que ya eran coprófagas, como una respuesta a la carencia de excremento. Además existe una variación gradual de este hábito, reportándose especies estrictamente necrófagas, otras con predominancia en consumir animales muertos, algunas que son indistintamente necrófagas o coprófagas (copro-necrófagas) y otras predominantemente coprófagas aunque ocasionalmente pueden aparecer en cadáveres. (Veiga, 1985). Por lo que es conveniente denominar a la fauna que acude a la materia animal en descomposición como necrófilos (*necros*: muerto y *filos*: amante o afín a) termino que es más adecuado, pues engloba a todo el complejo de organismos que se interrelacionan en este recurso.

El número de especies de coleópteros necrófilos es grande en algunas familias como Staphylinidae, Scarabaeidae, Nitidulidae, Cleridae, Trogidae, Dermestidae, Ptinidae, gran parte de sus miembros son de este tipo, en otras familias como Histeridae, la proporción de especies necrófilas es muy baja y en otras como la Tenebrionidae solamente unas pocas especies presentan este hábito (Dillon y Dillon, 1972; Borror, *et. al.*, 1976; Daly, *et. al.* 1978; Morón, 1984).

Por su situación geográfica, México es una mezcla de faunas de origen neártico como neotropical lo cual le confiere una gran diversidad biológica, que en términos generales es poco conocida (Toledo, 1988). Es evidente que una de las principales etapas para comprender los problemas de la biosfera en una región o país determinado, es el conocimiento de su flora y fauna desde un punto de vista taxonómico, ya que sin ello no se podrán realizar estudios analíticos más elaborados como son los de ecología, fisiología, genética. (Lamothe-Argumedo, 1981).

En una revisión bibliográfica realizada por Morón, en 1985, sobre trabajos mexicanos publicados en entomología forestal desde el año 1940 a esa fecha, reporta que solamente el 1% de ellos aborda a los insectos saprófagos, si bien en los últimos años se ha incrementado el estudio de insectos necrófilos en diversas regiones del país, hasta la fecha no se han realizado estudios de ellos en zonas costeras a pesar de su gran extensión, por lo que el presente trabajo pretende contribuir al conocimiento de la coleopterofauna necrófila en una zona costera en Alvarado, Veracruz.

## ANTECEDENTES

Se puede considerar como uno de los primeros trabajos que hacen referencia a los insectos necrófilos de nuestro país, a la contribución realizada por Morón (1979), quien presenta un estudio de la entomofauna de Coleópteros Lamellicornios de la Estación de Biología Tropical de la UNAM de Los Tuxtlas, Ver., en la que incluyen datos ecológicos, etológicos y zoogeográficos de Scarabaeidae coprófagos y necrófagos, entre otros.

Posteriormente y debido a la importancia ecológica de los insectos degradadores, Morón y Terrón, 1982, inician un amplio proyecto de investigación de estos organismos en la zona de transición de la República Mexicana, reportando los avances de sus estudios en la cañada de Otongo (Hgo.); donde comparan la entomofauna necrófila de tres tipos de bosque (Selva Mediana Perennifolia de Montaña, Bosque de Pino-Encino y Bosque Mesófilo de Montaña). Encontrando resultados sorprendentes, debido al gran número de ejemplares de sus muestras, de las que el 70% presentan hábitos necrófilos o saprófilos en diferentes grados y el 30% son epiedáficolas.

Un trabajo importante en cuanto al estudio de los coleópteros saprófilos es el de Huacuja (1982) que se centra al análisis faunístico de los Staphylinidae de Zacualtipan, Hidalgo, en donde se hace referencia a 26 especies de con diferentes grados de afinidad con la materia orgánica en descomposición.

Consecutivamente Morón y Terrón, (1984) publican un trabajo en el que analizan la distribución altitudinal y estacional de la entomofauna necrófila en la sierra de Hidalgo, en la que se incluye un Bosque Tropical a 650 m snm; un Bosque Mesófilo de Montaña muy perturbado a 1120 m snm y un Bosque Mesófilo de Montaña poco perturbado a 1550 m snm, en ellos encuentran que la diversidad y abundancia de insectos necrófilos es muy elevada a pesar de las perturbaciones, producto de la actividad humana en los bosques, además puntualizan en referencia a la biomasa, que los coleópteros representan el grupo más importante de insectos necrófilos.

Así mismo podemos mencionar a Kohlmann y Sánchez (1984), quienes estudiaron la estructura de la comunidad de Scarabaeinae en los Bosques Tropicales Caducifolios de Teloapan y Zacatlancillo en el estado de Guerrero, analizando las características tróficas y reproductivas que determinan la estructura de la comunidad.

Posteriormente Morón, Villalobos y Deloya (1985), desarrollaron un trabajo sobre la entomofauna de Coleópteros Lamelicornios de los Bosques Tropicales Perennifolios en la región de Boca de Chajul (Chis.), en el que destacan la importancia de varias especies de Scarabaeinae, Passalinae y Rutelinae en el reciclaje de excrementos, carroña y madera derribada.

Morón y López-Méndez, (1985) realizan un estudio la entomofauna necrófila de una plantación de café y cacao, establecida en el Soconusco (Chis.), y señalan que a pesar de las actividades agrícolas de desombreo y aplicación de plaguicidas, la entomofauna necrófila mantuvo una elevada diversidad y abundancia, no obstante, que con referencia a los bosques tropicales esta zona muestra un claro empobrecimiento. Morón, Camal y Camul, (1986) elaboran un trabajo de la entomofauna necrófila de la reserva de la Biosfera de "Sian Ka'an" (Q. Roo), en un Bosque Tropical Subperennifolio, en el que encuentran que la familia Scarabaeidae es el grupo de insectos necrófilos de mayor importancia.

Deloya, Ruíz-Lizarraga, y Morón, (1987), publican una investigación de la entomofauna necrófila de un Bosque Tropical Caducifolio de la región de Jojutla (Mor.), donde reportan que no sólo los Scarabaeidae sino también los Trogidae constituyen los taxa de mayor importancia dentro de los insectos necrófilos y además existe una diversidad específica muy elevada de otros grupos.

Capistrán, (1992), contribuye con un trabajo faunístico del Parque de la Flora y Fauna Silvestre Tropical en "Pipiapan", en el municipio de Catemaco, Veracruz; donde registra 42 especies de escarabajos copro-necrófagos y particulariza que el 7.14 % son necrófagos estrictos y el 73.16 % son copro-necrófagos en mayor o menor grado.

Por su parte, Arellano (1992), realiza un estudio de la distribución y abundancia de los Scarabaeidae y Silphidae en un transecto altitudinal en el estado de Veracruz, en diez localidades desde los 450 m hasta los 2600 m. donde se representan la Selva Baja, el Bosque Mesófilo, el Bosque de Pino y en el caso de vegetación inducida Cafetales y Potreros; utilizando varios métodos de colecta en los que incluyen las necrotrampas tradicionales y las NTP-80. Obteniendo un listado faunístico por localidad, tipo de vegetación y altitudinal, de 37 especies.

Aduaga y Halffter (1993), estudian las preferencias alimentarias y los hábitos de nidificación de *Liatongus rhinocerus* determinando que los adultos pueden comer hongos en descomposición,

excrementos o carroña y en algunos casos hasta frutos descompuestos; tanto en laboratorio como en el campo, aunque fue más frecuente encontrarlos en carroña en septiembre, cuando los otros recursos eran escasos, pero las larvas sólo se logró que se alimentaran de excremento vacuno.

Navarrete, (1995) analiza la distribución, fenología y asociación de *Philonthus apiciventris* y *P. oxyporinus* (Coleoptera: Staphylinidae), con esporóforos de Basidiomycetes, principalmente de *Russula*, así como su abundancia en necrotrampas NTP-80 cebadas con langostino, atún comercial enlatado, pulpo y calamar, en San José de los Laureles, Morelos, México

Se puede considerar que es necesario incrementar el estudio de los necrófilos, ya que ellos constituyen una fracción de los insectos degradadores, que procesan gran cantidad de materia orgánica e influyen positivamente en la conservación de los ecosistemas, actualmente aún se desconoce la composición de la fauna necrófila en muchas zonas del país como son por ejemplo las zonas costeras de acuerdo con Morón, (1985).

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Contribuir al conocimiento de la coleopterofauna necrófila de una zona costera en "Las Escolleras", Alvarado, Veracruz.

#### **OBJETIVOS PARTICULARES:**

Determinar las familias de coleópteros en tres zonas de muestreo dependiendo del tipo de vegetación (Matorral de Selva Baja de Médanos, Selva Baja Subperennifolia y Espartal).

Estimar la abundancia de las familias de coleópteros en cada zona de muestreo.

Determinar las especies de coleópteros necrófilos en las zonas de muestreo.

Obtener la abundancia de las especies de coleópteros necrófilos.

Agrupar los meses con base en las abundancias de las familias y especies necrófilas determinadas.

Obtener la diversidad de la coleopterofauna necrófila y relacionarla con los grupos establecidos en la clasificación de meses, para inferir y establecer su variación temporal a lo largo del año.

Establecer la comparación entre las tres zonas de muestreo para determinar si hay cambios en su estructura.

excrementos o carroña y en algunos casos hasta frutos descompuestos; tanto en laboratorio como en el campo, aunque fue más frecuente encontrarlos en carroña en septiembre, cuando los otros recursos eran escasos, pero las larvas sólo se logró que se alimentaran de excremento vacuno.

Navarrete, (1995) analiza la distribución, fenología y asociación de *Philonthus apiciventris* y *P. oxyporinus* (Coleoptera: Staphylinidae), con esporóforos de Basidiomycetes, principalmente de *Russula*, así como su abundancia en necrotrampas NTP-80 cebadas con langostino, atún comercial enlatado, pulpo y calamar, en San José de los Laureles, Morelos, México

Se puede considerar que es necesario incrementar el estudio de los necrófilos, ya que ellos constituyen una fracción de los insectos degradadores, que procesan gran cantidad de materia orgánica e influyen positivamente en la conservación de los ecosistemas, actualmente aún se desconoce la composición de la fauna necrófila en muchas zonas del país como son por ejemplo las zonas costeras de acuerdo con Morón, (1985).

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Contribuir al conocimiento de la coleopterofauna necrófila de una zona costera en "Las Escolleras", Alvarado, Veracruz.

#### **OBJETIVOS PARTICULARES:**

Determinar las familias de coleópteros en tres zonas de muestreo dependiendo del tipo de vegetación (Matorral de Selva Baja de Médanos, Selva Baja Subperennifolia y Espartal).

Estimar la abundancia de las familias de coleópteros en cada zona de muestreo.

Determinar las especies de coleópteros necrófilos en las zonas de muestreo.

Obtener la abundancia de las especies de coleópteros necrófilos.

Agrupar los meses con base en las abundancias de las familias y especies necrófilas determinadas.

Obtener la diversidad de la coleopterofauna necrófila y relacionarla con los grupos establecidos en la clasificación de meses, para inferir y establecer su variación temporal a lo largo del año.

Establecer la comparación entre las tres zonas de muestreo para determinar si hay cambios en su estructura.

## DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra localizada a dos kilómetros al noroeste de la ciudad de Alvarado, Veracruz, en la desembocadura del Río Papaloapan, en la región conocida como "Las Escolleras". Las coordenadas del área están comprendidas entre los 18°46'27" y 18°47'08" de Latitud Norte y los 95°45'08" y 95°45'31" de Longitud Oeste (Fig.: 1) (S.P.P., 1984).

El clima de la región es del tipo Aw<sub>2</sub><sup>(i)</sup> según la clasificación de García (1981), se caracteriza por ser Cálido con lluvias en verano siendo el más húmedo de los subhúmedos, con precipitación media anual de 1500 a 2000 mm y un porcentaje de lluvia invernal de 5 a 10.2%. La temporada de sequía se presenta entre enero y mayo, siendo enero el mes más seco y frío y septiembre el mes más cálido. El promedio anual de temperatura es de 25.6 a 26.1°C con una oscilación anual mayor de 7°C.

Con respecto al suelo de la zona, éste es de tipo regosol eútrico de textura media, formado por rocas sedimentarias y volcanosedimentarias que datan del Cenozoico. (S.P.P., 1980 y 1981). Específicamente se determinaron las proporciones de partículas sólidas por el método del hidrómetro de Bouyoucos y la Materia Orgánica por el procedimiento analítico Walkley y Black para estimar el carbono orgánico (Franco *et. al.*, 1989).

La vegetación del área ha sido considerablemente perturbada por acción de la actividad humana, presentando restos de la vegetación original sobre todo en las zonas no apropiadas para el desarrollo de cultivos agrícolas o de ganadería (Jiménez, 1979). Debido a que Alvarado, Ver., es un sitio poco mencionado en los estudios de vegetación, se toma como referencia de esta el extenso estudio realizado por Vázquez (1971), en Mandinga, Ver. Tamayo (1962), señala que Alvarado y Mandinga son dos zonas de la misma provincia fisiográfica, denominada como Planicie Costera de Sotavento, por lo que presentan una distribución de la vegetación muy semejante y de esta manera se distinguen los siguientes tipos:

**VEGETACION PIONERA DE COSTA.** Esta es una estrecha franja de vegetación característica de playa, que se presenta muy inestable debido al acarreo constante de arena, los géneros típicos que pueden constituir este tipo de vegetación son: *Ipomoea*, *Sesuvium*, *Canavalia*,

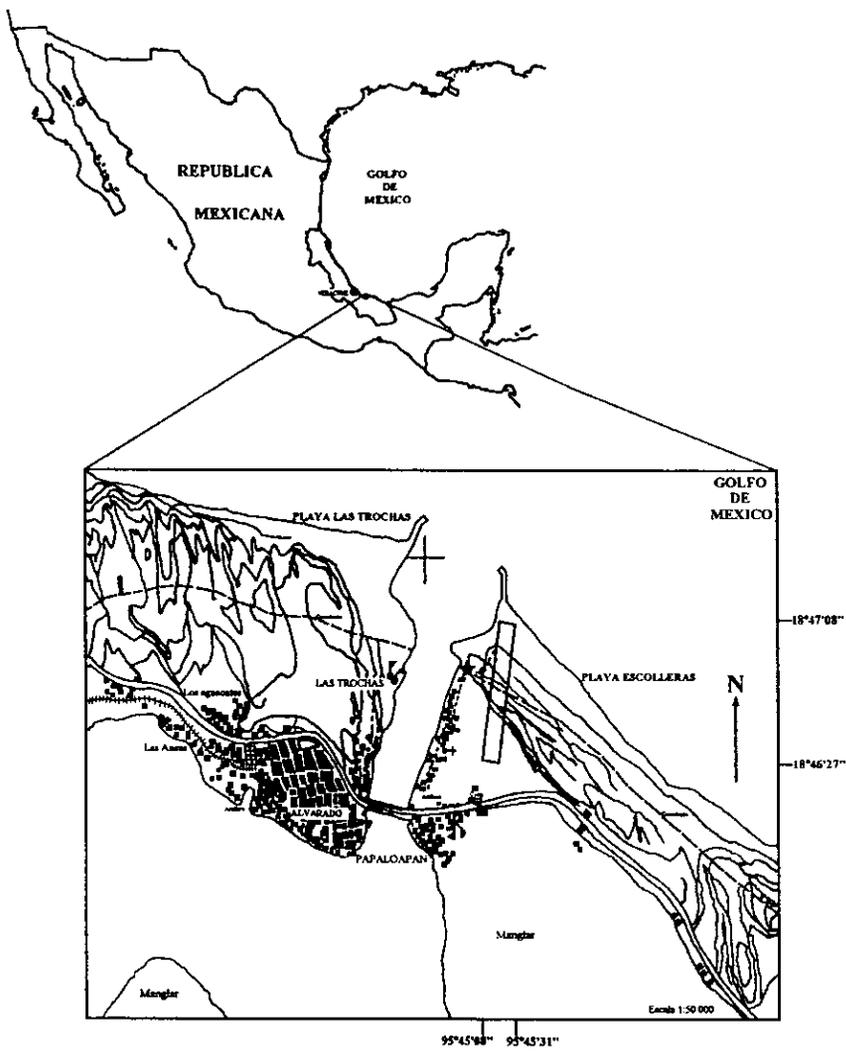


Figura 1. Localización del área de estudio.

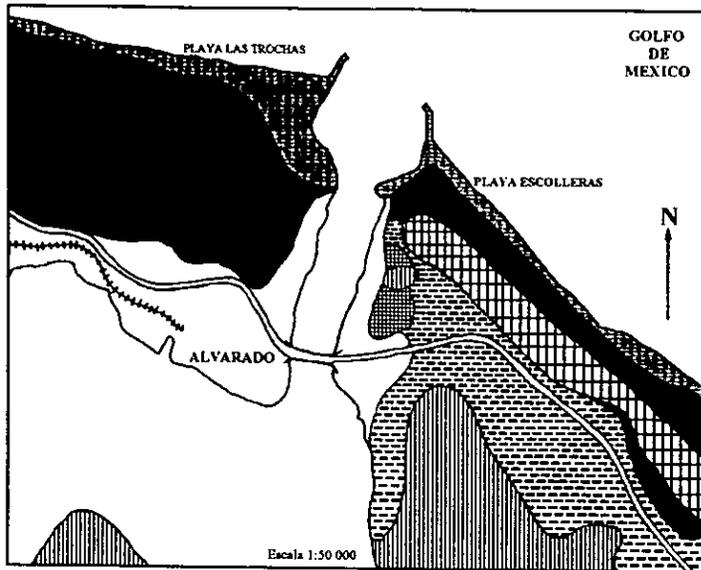
además se presentan *Ambrosia*, *Ricinus*, *Phaseolus* como indicadores de la perturbación humana (Vázquez 1971).

#### MATORRAL Y SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA DE LOS MEDANOS (Zona I).

Se presenta inmediatamente después de la primera franja, con profundas alteraciones y en forma discontinua; caracterizándose por un matorral denso e impenetrable, que puede estar compuesto por especies achaparradas, caducifolias de *Acacia*, *Bursera*, *Cestrum*, *Citharexylum*, *Coccoloba* y como especies introducidas los géneros *Opuntia*, *Bromelia*, *Casuarina*, *Cocos*. Cerca de la duna consolidada puede coexistir con muchas otras especies de selva baja como *Acacia*, *Acatocereus*, *Callicarpa*, *Coccoloba*, *Lupania*, *Daphnopsis*, *Diphysa*, *Ficus*, *Eugenia* y aisladamente se encuentran individuos de *Brosimum*, *Cariaca*, *Castilla*, *Ceiba* (Vázquez 1971).

SELVA BAJA SUBPERENNIFOLIA (Zona II). Este tipo de vegetación se entrelaza con el Matorral y Selva Baja Subcaducifolia de Médanos por un lado y por el otro con la vegetación del espartal; está bien representada en las partes medias y altas de la duna consolidada, lo que la exenta de las inundaciones anuales, sus componentes son muy diversos pero puede estar dominada por especies de *Coccoloba* las que son bastante características, además pueden presentar como componentes a *Acrocomia*, *Bumelia*, *Bursera*, *Capparis*, *Casearia*, *Condalia*, *Crotaeva*, *Elaeodendron*, *Enallagma* (Vázquez 1971).

ESPARTAL, MANGLAR Y VEGETACION ACUATICA (Zona III). El espartal, corresponde a un pastizal halófito que cubre una extensa área de suelos salinolimosos, estacionalmente inundables y sometidos a pastoreo e incendios, el suelo se vuelve considerablemente seco durante la época de sequía y puede estar constituido por especies de *Fimbritylis* y *Spartina*, este se desarrolla estrechamente con una pequeña zona de manglar en suelos permanentemente inundados que presenta como principal componente a *Rhizophora mangle*. Así mismo existe vegetación acuática en la zona permanentemente inundada, que esta constituida principalmente por *Thalia*, *Thypha* y *Spartina*, las cuales conforman agrupaciones en los bordes del pantano, mientras que la vegetación flotante presenta principalmente a *Pistia* que puede ocupar la mayor parte de las lagunas y en menor abundancia *Nymphaea* (Vázquez 1971). (Fig.: 2).



-  Vegetación Pionera de Costa
-  Matorral y Selva Baja Subcaducifolia de los Medanos
-  Selva Baja Subperennifolia
-  Espartal
-  Vegetación Acuática
-  Manglar
-  Zona Urbana

**Figura 2. Distribución de la vegetación en la zona de estudio.  
Redibujado de Ramírez, B. P. (1987).**

## METODOLOGIA

Para la realización del trabajo se establecieron tres zonas de muestreo, tomando en cuenta el tipo de vegetación que se presenta en la zona de estudio, quedando ubicadas de la siguiente forma:

PRIMERA ESTACION. Estuvo situada en la zona que comprende la Vegetación Pionera de Costa, el Matorral y Selva Baja Subcaducifolia de Médanos (Zona I).

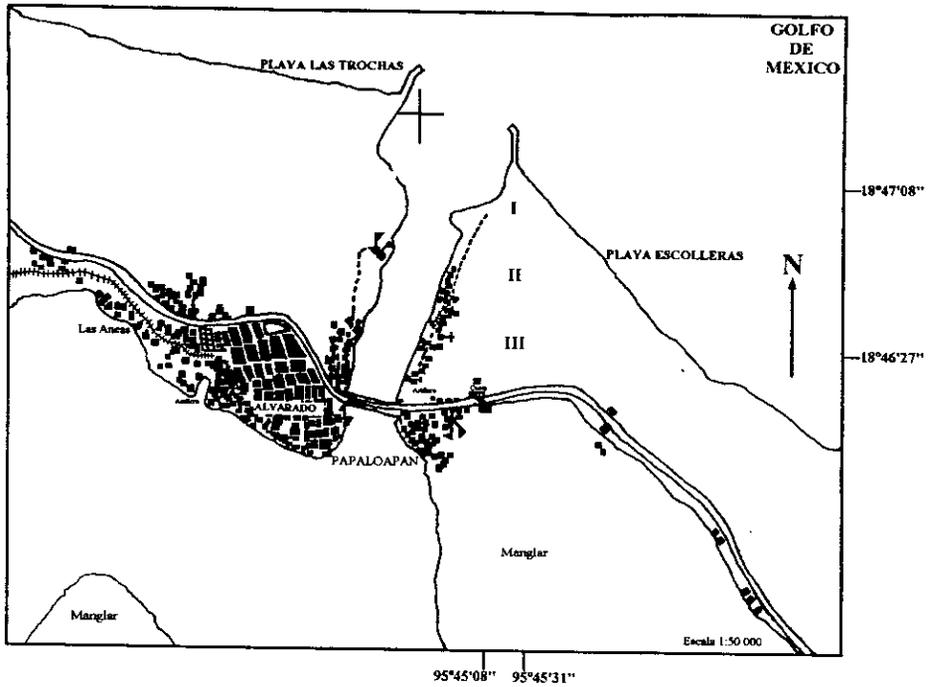
SEGUNDA ESTACION. Comprendió la zona de la duna consolidada, que presenta una Selva Baja Subperennifolia, poco perturbada (Zona II).

TERCERA ESTACION. Abarco los Espartales, el Manglar y la Vegetación Acuática (Zona III). (Fig.: 3).

Por cada una de estas estaciones se colocaron tres trampas del tipo NTP-80 (Necrotrampas Permanentes, modelo 80) diseñadas y descritas por Morón y Terrón, (1984), las que consisten en un recipiente colector de plástico, provisto con una mezcla de 95 partes de alcohol etílico al 70% y 5 partes de ácido acético glacial, que actúan como fijador y conservador de los insectos atraídos por el cebo, que a su vez, consistió de carne de calamar gigante o pescado marino desmenuzado, el cual se encuentra en un recipiente que esta sostenido por la tapa general de la trampa, ensamblada a los bordes del bote colector por medio de tres soportes de aluminio, dejando un espacio de abertura entre borde y borde, además presenta un embudo que tiene la función de tapar parcialmente, y dirige la colecta al líquido fijador (Fig.: 4).

Durante la etapa de muestreos en el campo se realizaron salidas mensuales, durante un año, en las que se reemplazo el cebo, y se recuperó el líquido preservador con toda la macro y microfauna capturada, la que posteriormente se lavó con agua corriente y alcohol etílico al 70%. Dichas trampas, se colocaron siempre en el mismo sitio, semienterradas y ocultas entre la vegetación, las trampas de cada estación corresponden a replicas de un mismo muestreo, lo que se hizo con el fin de evitar perdidas de los muestreos de cada mes y cada estación. Entre las trampas de una misma estación existió una separación de 100 mts., la distancia de las estaciones fue variable, ya que esto dependió del tipo de vegetación existente en la zona de muestreo.

Posteriormente en el laboratorio, de las muestras previamente fijadas y conservadas en alcohol al 70%, se separó la entomofauna en sus diferentes grupos, para su posterior identificación

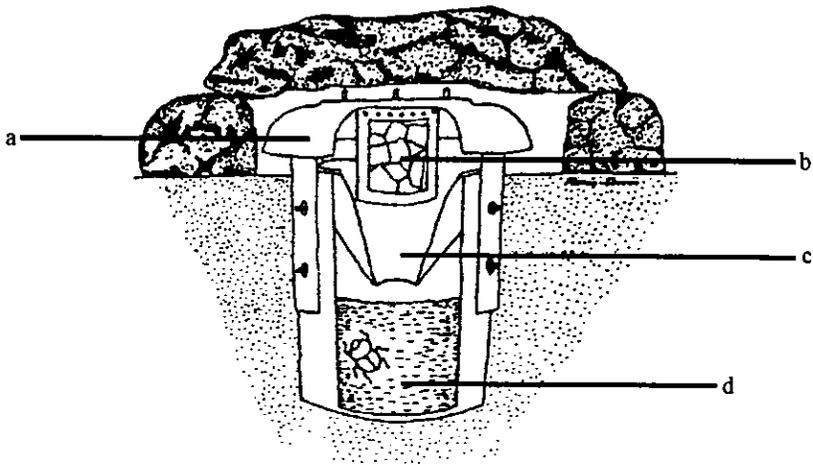


I Primera Estación de Muestreo.

II Segunda Estación de Muestreo.

III Tercer Estación de Muestreo.

**Figura 3. Estaciones de Muestreo.**



- a: Tapa general
- b: Cebo (calamar)
- c: Embudo
- d: Líquido fijador (alcohol al 70% / Ac. acético 95:5)

**Figura 4. Necrotampa Permanente modelo 1980. Morón y Terrón 1984.**

taxonómica a nivel de familia, mediante las técnicas y claves de Arnett, (1971); Borror, DeLong, y Triphorn, (1976); y Dillon y Dillon, (1972); de igual forma se usaron claves de Capistrán (1992), Deloya *et al.* (1987), Huacuja, (1982), Morón (1979) y Morón, *et al.* (1985) para determinar el material a nivel de especie. La abundancia de cada familia se estimó mediante el conteo del número de individuos. Del conjunto de la coleopterofauna se hizo una revisión bibliográfica: Aduaga y Halfiter (1993); Arellano (1992) Arnett, (1971); Borror, DeLong, y Triphorn, (1976); Capistrán (1992); Daly, Doyen y Ehrlich (1978); Dillon y Dillon, (1972); Deloya *et al.* (1987); Halfiter y Matthews 1966; Halfiter y Edmonds (1982); Huacuja, (1982); Morón (1979); Morón, *et al.* (1985); Navarrete-Heredia 1995 y Veiga 1985 para determinar que especies son necrófilas (**Anexo 4**). Identificadas las especies o morfoespecies necrófilas se obtuvo la abundancia absoluta de cada una de ellas. Usando la matriz de abundancia por un lado de las familias, y por otro de las especies necrófilas, se realizó una clasificación para agrupar los meses de recolecta por medio del índice de Distancias Euclidianas, ligando promedios no ponderados (UPGMA), utilizando el programa de Análisis de Comunidades de Cruz, de la (1994).

Además se obtuvo la diversidad comunitaria de la coleopterofauna necrófila por medio del Índice de Shanon-Weiner (Franco *et al.* 1989):

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

Que toma en cuenta la uniformidad, comparando la diversidad observada y la diversidad máxima:

$$H'_{MAX} = \log_2 S$$

Calculando el índice de Equitatividad de Pielou (Pielou 1977) como:

$$E = H'/H'_{MAX} = H'/\log_2 S$$

Donde:

$H'$  = diversidad estimada para una colección (bits/individuo)

$p_i$  = proporción del número de individuos de la especie  $i$  respecto al total

$H'_{MAX}$  = diversidad en condiciones de máxima equitatividad para la colección.

$S$  = número de especies.

También se evaluó el índice de Dominancia Comunitaria de McNaughton (Krebs 1985).

$$DC = \frac{100(y_i + y_j/y)}{15}$$

Donde:

DC = Índice de Dominancia Comunitaria que representa el porcentaje de abundancia con que contribuyen las especies más abundantes.

$y_i$  = abundancia de la especie más abundante.

$y_j$  = abundancia de la segunda especie más abundante.

$y$  = Total de la abundancia de todas las especies.

En el caso de las especies de Coleoptera necrófilos se obtuvo el Valor de Importancia considerando tres factores para cada especie (Krebs 1985):

$$\text{Frecuencia Relativa} = \frac{\text{Frecuencia de la especie X}}{\text{Suma de las frecuencias de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Abundancia Relativa} = \frac{\text{Abundancia de la especie X}}{\text{Suma de las abundancia de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Biomasa Relativa} = \frac{\text{Biomasa de la especie X}}{\text{Suma de las biomasa de todas las especies}} \times 100$$

Los tres factores se suman para obtener el Valor de Importancia de cada especie:

$$VI = \text{Frecuencia Relativa} + \text{Abundancia Relativa} + \text{Biomasa Relativa}$$

Por lo cual la escala del Valor de Importancia es de 0 a 300.

Finalmente, se aplicó la prueba de ANOVA, para comparar las matrices de resultados de abundancia de las tres zonas de muestreo, para determinar si hay independencia entre los datos y en consecuencia si hay diferencia entre la estructura de las diferentes zonas (Sokal 1979)

$$Y_{ij} = \mu + A_i + \varepsilon_{ij}$$

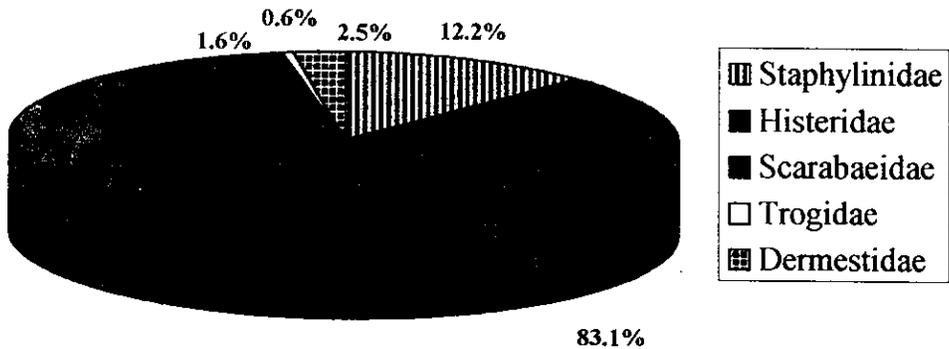
Donde:

$Y_{ij}$  = es un valor hallado de la abundancia de una de las zonas de muestreo y representa una variable independiente distribuida normalmente con media  $\bar{\varepsilon}_{ij} = 0$  y varianza  $\sigma_{\varepsilon}^2 = \sigma^2$ , y  $A_i$  representa una variable distribuida normalmente independiente de todos los  $\varepsilon$ , con media  $A_i = 0$  y varianza  $\sigma_A^2$

$A_i$  = es el efecto aleatorio diferente de un grupo a otro.

## RESULTADOS.

De febrero de 1987 a enero de 1988 se capturaron un total de 6661 organismos del orden Coleoptera, pertenecientes a 35 familias de diferentes hábitos alimenticios. El grupo principal esta constituido por los coleópteros necrófilos, éstos están representados por cinco familias (Staphylinidae, Histeridae, Scarabaeidae, Trogidae y Dermestidae), (Fig.: 5); las que fueron representadas por 5144 individuos que constituyen un 77.23% del total. De la familia Staphylinidae se encontraron 626 especímenes pertenecientes a siete subfamilias, nueve tribus, doce géneros y veinte especies de las cuales se determinó dos a nivel de especie y las restantes se dejaron como morfoespecies. La familia Histeridae estuvo representada por 4254 organismos de tres subfamilias, dos tribus, tres géneros y cinco especies las que se determinaron como morfoespecies. En lo correspondiente a la familia Scarabaeidae se reportan 83 individuos de dos subfamilias, tres tribus, tres géneros y cuatro especies de las que se determinaron dos y dos se dejaron como morfoespecies. De la familia Trogidae se determino una especie con 29 especímenes. Finalmente en la familia Dermestidae se recolectaron 128 organismos de una especie que quedo como morfoespecie (Anexo 1).



**Figura 5. Proporción de las familias de Coleoptera necrófilos registrados a lo largo del año en los tres sitios de recolecta.**

De las tres zonas en que se dividió la región de “Las Escolleras” en Alvarado, Veracruz, existen variaciones en los resultados de la abundancia y diversidad de los diferentes sitios de muestreo. Para la primera zona, que corresponde al Matorral de Selva Baja de Médanos, (Fig.: 6), se encontraron 104 organismos de la familia Staphylinidae en catorce especies, que representan el 2.88% de la abundancia de los necrófilos; los Histeridae fueron mucho más abundantes, capturándose 3271 especímenes que corresponde al 90.74% con cuatro especies; mientras que en la familia Scarabaeidae se reportan 73 individuos de cuatro especies que equivalen al 2.02%; la familia Trogidae con una especie 18 organismos y un porcentaje de 0.50 y finalmente los Dermestidae que también tienen una especie con 139 de abundancia, que es el 3.86%. Lo que representa el 70.08% de la recolecta total. (Anexo 2: Tabla 1).

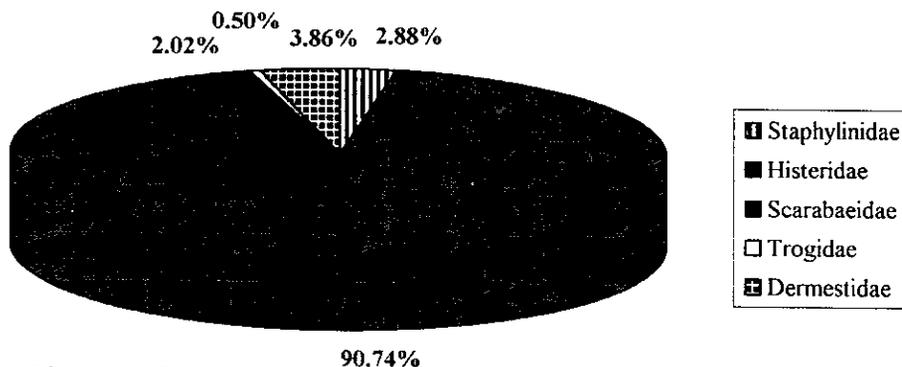
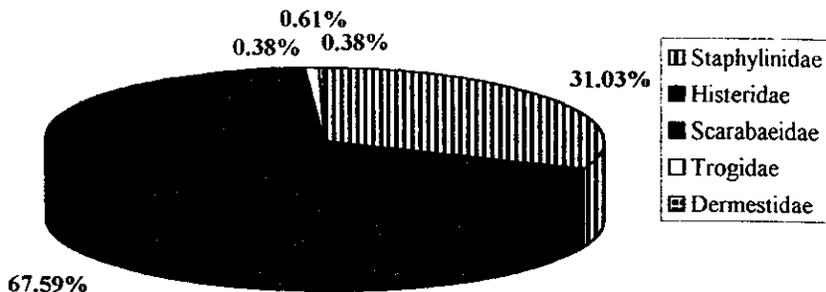


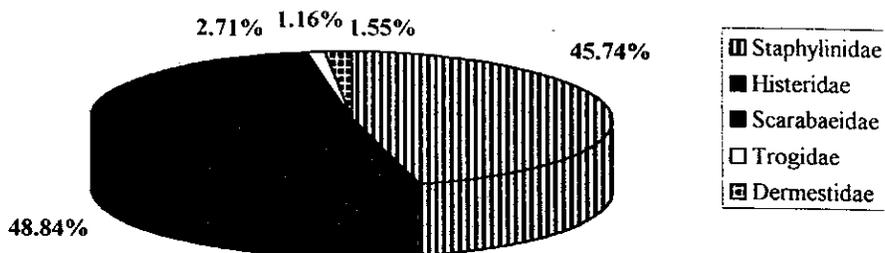
Figura 6. Proporción de Coleoptera necrófilos registrados a lo largo del año en el Matorral y Selva Baja Subcaducifolia de Médanos.

En la segunda zona, Selva Baja Subperennifolia, (Fig.: 7), también se encontraron catorce especies de la familia Staphylinidae y se recolectaron 404 organismos que corresponde al 31.03%; en los Histeridae se reportan 880 especímenes capturados de cinco especies que representan el 67.59%; en el caso de los Scarabaeidae se presentan dos especies con cinco organismos; los Trogidae una especie con ocho individuos y por su parte los Dermestidae una especie con cinco especímenes que en conjunto alcanzan el 1.37%. Reuniendo el 25.31% capturados durante la campaña de recolecta para la región en el año. (Anexo 2: Tabla 2).



**Figura 7. Proporción de Coleoptera necrófilos registrados a lo largo del año en la Selva baja Subperennifolia.**

En la tercer zona de muestreo, Espartal, (Fig.: 8), los Staphylinidae están representados con doce especies y 118 organismos que corresponden al 45.74% y la familia Histeridae con tres especies y 126 individuos alcanza un porcentaje de 48.84; mientras que las familias Scarabaeidae, Trogidae y Dermestidae están presentes con una especie y sus abundancias son de siete, tres y cuatro respectivamente, las que suman el 5.42% de los necrófilos capturados. Representando apenas el 5.01% de los coleópteros necrófilos de las tres zonas. (Anexo 2: Tabla 3).



**Figura 8. Proporción de Coleoptera necrófilos registrados a lo largo del año en el Espartal.**

Al clasificar los meses con base a las abundancias y la diversidad de las familias se obtuvo en el Matorral y Selva Baja de Médanos, que se establecen tres grupos: el primero incluye abril y mayo, un segundo representado por junio y el tercero por febrero, marzo, enero, septiembre, julio, octubre, noviembre, agosto y diciembre que coincide en ser exactamente los mismos grupos formados en la clasificación a nivel de especie.

En la Selva Baja Subperennifolia, el dendrograma a nivel de familias muestra cuatro grupos: enero es el primero, marzo el segundo, febrero representa un tercero; abril, octubre, junio, mayo, septiembre, julio, agosto, noviembre, diciembre se incluyen en el cuarto, en el análisis a nivel de especie hay una reestructuración de los cuatro grupos: el primero sigue representado por enero, marzo y febrero ahora se reúnen en el segundo, abril y mayo forma el tercero; julio, agosto, septiembre, diciembre, noviembre, octubre y junio establecen el cuarto.

El Espartal se divide en tres grupos a nivel de familia: el primero integrado por enero, marzo y agosto el segundo; el tercer grupo es febrero, junio, octubre, diciembre, julio, noviembre, mayo, septiembre y abril; en el análisis de especies se reestructuran los grupos, el primero formado por abril y enero, el siguiente representado por los restantes meses

## DISCUSION

### A) CLASIFICACION DE LOS MESES A NIVEL DE FAMILIA:

#### i) MATORRAL Y SELVA BAJA DE MEDANOS:

Partiendo de un análisis de clasificación aglomerativa por medio de Distancias Euclidianas, se observa en el dendrograma a nivel de familia, para la primer zona de muestreo, que se establecen tres grupos: el primero formado por dos meses (abril y mayo), un segundo representado por un único mes (junio) y el tercero compuesto por los restantes nueve meses (febrero, marzo, enero, septiembre, julio, octubre, noviembre, agosto y diciembre) (Fig.: 9). El primero se establece porque esta relacionado con las curvas de precipitación y temperatura reportadas para la zona (Estación Climatológica de Alvarado, Ver. García, E. 1988), (Anexo 3: Fig.: 27); en estos meses registran el inicio de un sensible aumento en éstos dos parámetros ( $T = 27.2$  y  $28.5$ ;  $P = 29.5$  y  $66.8$  mm), factores que se relacionan con el incremento en las abundancias de estos dos meses en las familias Staphylinidae (36 y 13), Histeridae (1196 y 1061) y

Al clasificar los meses con base a las abundancias y la diversidad de las familias se obtuvo en el Matorral y Selva Baja de Médanos, que se establecen tres grupos: el primero incluye abril y mayo, un segundo representado por junio y el tercero por febrero, marzo, enero, septiembre, julio, octubre, noviembre, agosto y diciembre que coincide en ser exactamente los mismos grupos formados en la clasificación a nivel de especie.

En la Selva Baja Subperennifolia, el dendrograma a nivel de familias muestra cuatro grupos: enero es el primero, marzo el segundo, febrero representa un tercero; abril, octubre, junio, mayo, septiembre, julio, agosto, noviembre, diciembre se incluyen en el cuarto, en el análisis a nivel de especie hay una reestructuración de los cuatro grupos: el primero sigue representado por enero, marzo y febrero ahora se reúnen en el segundo, abril y mayo forma el tercero; julio, agosto, septiembre, diciembre, noviembre, octubre y junio establecen el cuarto.

El Espartal se divide en tres grupos a nivel de familia: el primero integrado por enero; marzo y agosto el segundo; el tercer grupo es febrero, junio, octubre, diciembre, julio, noviembre, mayo, septiembre y abril; en el análisis de especies se reestructuran los grupos, el primero formado por abril y enero, el siguiente representado por los restantes meses

## DISCUSION

### A) CLASIFICACION DE LOS MESES A NIVEL DE FAMILIA:

#### i) MATORRAL Y SELVA BAJA DE MEDANOS:

Partiendo de un análisis de clasificación aglomerativa por medio de Distancias Euclidianas, se observa en el dendrograma a nivel de familia, para la primer zona de muestreo, que se establecen tres grupos: el primero formado por dos meses (abril y mayo), un segundo representado por un único mes (junio) y el tercero compuesto por los restantes nueve meses (febrero, marzo, enero, septiembre, julio, octubre, noviembre, agosto y diciembre) (Fig.: 9). El primero se establece porque esta relacionado con las curvas de precipitación y temperatura reportadas para la zona (Estación Climatológica de Alvarado, Ver. García, E. 1988), (Anexo 3: Fig.: 27); en estos meses registran el inicio de un sensible aumento en éstos dos parámetros ( $^{\circ}T = 27.2$  y  $28.5$ ;  $P = 29.5$  y  $66.8$  mm), factores que se relacionan con el incremento en las abundancias de estos dos meses en las familias Staphylinidae (36 y 13), Histeridae (1196 y 1061) y

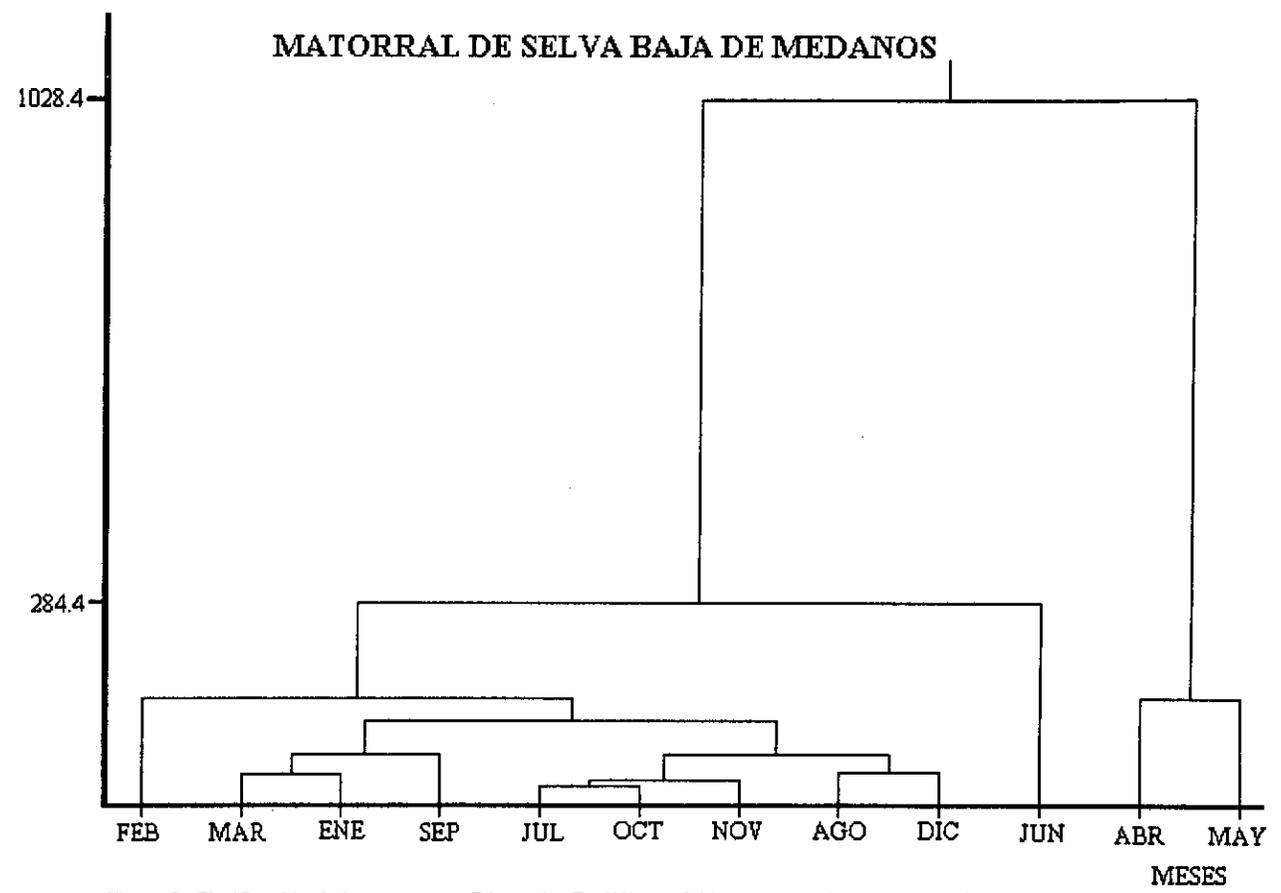


Figura 9. Clasificación de los meses por Distancias Euclidianas del Matorral de Selva Baja de Medanos para las familias de Coleoptera necrófilos.

Dermestidae (40 y 32) las que coinciden en sus hábitos alimenticios por ser organismos eminentemente necrófilos (Arnett, 1971) (**Anexo 4**); siendo las familias con Índices de Dominancia más alto (2.649, 83.316 y 3.540% respectivamente) este aumento de la abundancia asociado al incremento de la humedad ambiente debe ser punto clave para este sitio, pues los meses previos presentan los promedios más bajos de precipitación y en conjunto con el tipo de vegetación, por estar achaparrado y escaso, que deja al descubierto el suelo y propicia que la insolación sea directa y por consecuencia la sequía drástica, representando una de las épocas más desfavorables. Esta marcada abundancia de las familias mencionadas también refleja la caída en el índice de Diversidad de Shannon/Wiener a los niveles más bajos para la zona, que de igual forma distinguen al grupo ( $H' = 0.57$  y  $0.50$  bits/individuo), no obstante de ser de los meses que tienen mayor riqueza específica y por ende tienen la potencialidad de una diversidad máxima igual a la más alta ( $H'_{\max} = 4.0$  y  $3.32$ ), pero también establece otra de las particularidades de estos meses, que es la Equitatividad más baja con valores de 0.14 para abril y 0.15 en mayo, debido a la desequilibrada abundancia que se da hacia las familias necrófilas.

Así mismo, para el siguiente mes (segundo grupo), lo peculiar es que se sigue incrementando la precipitación pluvial y esto aparentemente queda aparejado con la disminución de la abundancia a niveles bajos, que hay que destacar son comparables al de los meses más secos, otra característica de este grupo es que se presenta una baja en la riqueza específica ( $S = 6$ ), lo que propicia que la diversidad y equitatividad permanezcan bajos aunque ligeramente más alto que en el grupo anterior ( $H' = 0.718$  bits/individuo y  $E = 0.278$ ).

El tercero, reúne a los restantes nueve meses, en general se caracterizan por presentar las abundancias más bajas de la zona (inferiores a 350 individuos), de tal forma, que también se encuentran los Índices de Diversidad más altos, a pesar de las riquezas específicas, que son muy variables (5 a 16 familias), regularmente no existen una marcada dominancia, lo que resulta en una equitatividad en la mayoría de los casos superiores a 0.5 (**Anexo 5: Tabla 2**). Este grupo se puede subdividir en cuatro subgrupos: el primero incluye dos meses (agosto y diciembre), los que tienen abundancias iguales (89 individuos) y riquezas semejantes (7 y 8 familias respectivamente). El segundo (julio, octubre y noviembre) básicamente se reúne por tener menos de 40 individuos. El

siguiente subgrupo, que está integrado por tres meses (marzo, enero y septiembre), muestra abundancias intermedias por arriba de 100 organismos y sin rebasar los 200. El último, formado sólo por febrero es característico por tener la abundancia más grande del grupo (339 individuos) y la riqueza de familias más alta establecida en la zona (16). Todo el conjunto en general representaría la época desfavorable, por lo menos para la dispersión y búsqueda de alimento por parte de los organismos, ya que en estos meses se puede observar que se suceden los periodos de mayor precipitación pluvial, las más bajas temperaturas, además de encontrarse los promedios de velocidades de vientos más altos provenientes del norte y noroeste, reportados por el observatorio climatológico de Veracruz (Pérez-Villegas 1989), (Anexo 6).

ii) SELVA BAJA SUBPERENNIFOLIA:

En el caso de la segunda zona de muestreo, el dendrograma para las familias muestra cuatro grupos: el primero incluye el mes de enero, seguido de marzo que forma el segundo, mientras que febrero representa un tercero y los nueve meses restantes (abril, octubre, junio, mayo, septiembre, julio, agosto, noviembre, diciembre), establecen el cuarto grupo (Fig.: 10). Para el primero, lo relevante es que presenta la abundancia más grande (826 individuos), que está influida principalmente por las familias Staphylinidae, Histeridae, Nosodendridae y Scolytidae, las que presentan los Indices de Dominancia Comunitaria más altos (18.305, 39.873, 15.360 y 17.762% respectivamente), pero se debe tomar en cuenta que sólo las familias Staphylinidae e Histeridae son necrófilas, mientras que los Nosodendridae son una familia que tiene hábitos fitosaprófilos, ya que acuden a las heridas de árboles en donde se han establecido dípteros a los cuales depreda, en el caso de la familia Scolytidae buscan los troncos vivos de árboles que se encuentran disminuidos en sus facultades para repeler el ataque de este tipo de organismos, que nidifican bajo su corteza (Arnett, 1971). En estas dos familias es de considerarse que aquí se trata de una relación planta/insecto donde intervienen kairomonas, que son sustancias alcohólicas que producen las heridas o los árboles enfermos y que aprovechan estos organismos para encontrar la fuente de su alimento o el sitio adecuado para tener éxito en la nidificación, respectivamente (Daly, *et. al.*, 1978) y si tomamos en cuenta que la NTP-80 tiene además del cebo (calamar en descomposición), una mezcla de

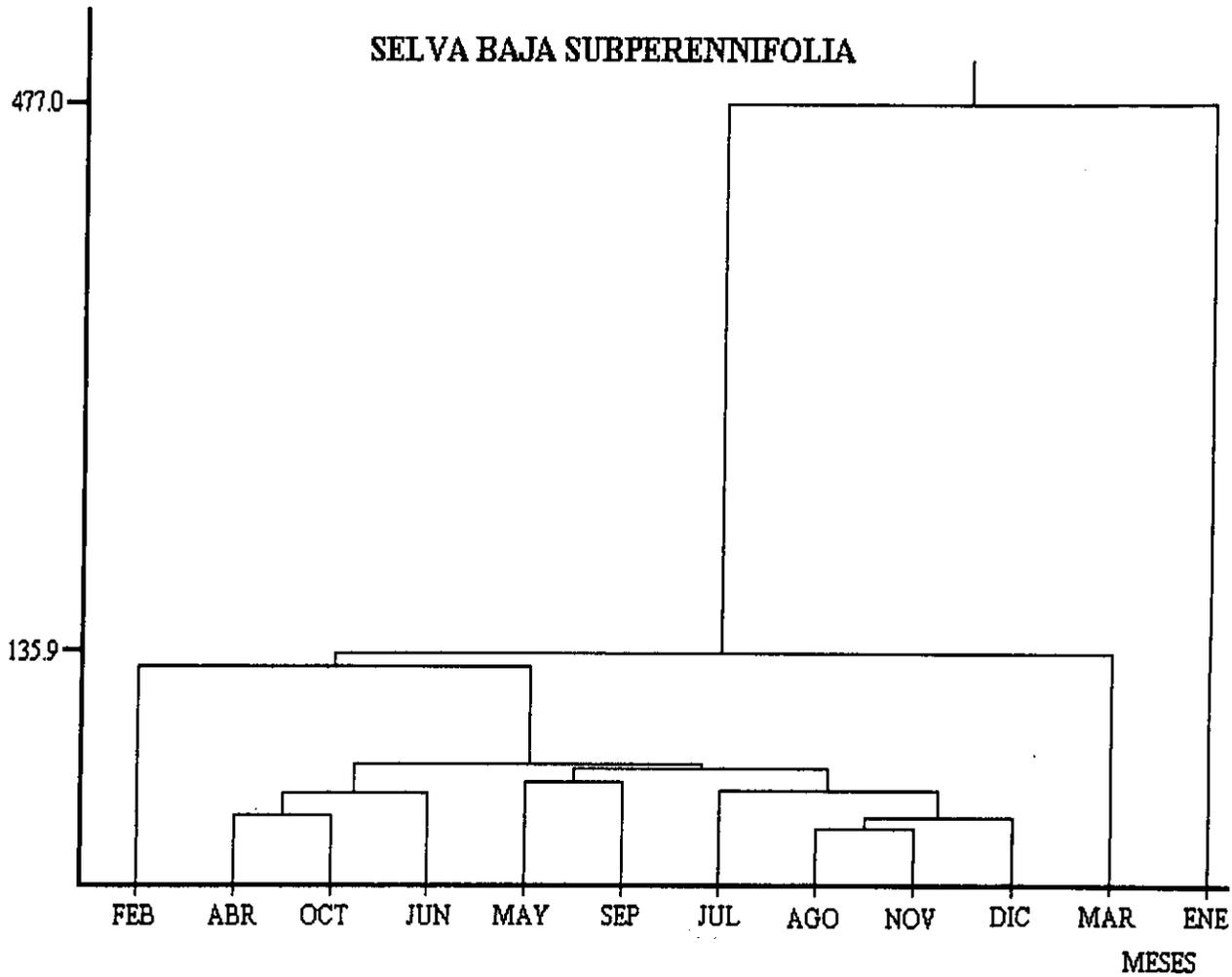


Figura 10. Clasificación de los meses por Distancias Euclidianas de la Selva Baja Subperennifolia para las familias de Coleoptera necrófilos

alcohol y ácido acético como conservador del material colectado, seguramente la presencia de estas dos familias es producto de los volátiles despididos por la evaporación del mismo. Sin embargo, las abundancias y la riqueza específica hacen muy particular las características del grupo en el dendrograma, pues las mayores están establecidas en las cuatro familias ya mencionadas; las mismas que son frecuentemente reportadas en estudios similares como son los de Morón y Terrón (1984), Morón y López-Méndez (1985) y Deloya, Ruiz-Lizarraga y Morón (1987); y esto causa que la Diversidad y Equitatividad tenga valores intermedios a pesar de tener el potencial de un Índice de Diversidad máximo superior a cualquiera de los restantes grupos ( $H'_{\max} = 3.7$ ).

Para el grupo representado por marzo, se observa que las abundancias están entre las segundas más altas, pero la riqueza específica cae entre las menores (7 familias) predominando dos familias (Histeridae y Scolytidae), lo que da como resultado una diversidad y equitatividad baja ( $H' = 1.336$  y  $E = 0.476$ ). El siguiente grupo continua con el orden de las abundancias ocupando el tercer lugar, aunque en éste la riqueza de familias es mayor que en el anterior, quedando dominado exclusivamente por los Histeridae con un Índice de Diversidad muy pequeño (1.27 Bits/individuo) y la Equitatividad más baja registrada de la Selva Baja Subperennifolia (0.36).

En el cuarto se caracteriza por presentar las abundancias entre intermedias y bajas (38 a 156 organismos), del cual se distinguen cuatro subgrupos; el primero representado por el mes de junio que tiene las abundancias más altas del conjunto (151 especímenes) pero con la riqueza específica menor (6 familias), además de distinguirse por estar dominado por los Staphylinidae, Histeridae y Scolytidae. El siguiente subgrupo (abril y octubre) con 10 familias de riqueza, dominadas por los Staphylinidae y Nosodendridae. En el caso de mayo y septiembre presentan 8 familias y las abundancias están hacia el extremo superior (156 y 138 individuos respectivamente). Y los restantes cuatro meses (julio, agosto diciembre y marzo) se encuentran relacionados con las abundancias en el extremo inferior. En general todo este grupo tiene la tendencia a que los meses del centro presenten menos familias de coleópteros en actividad, siendo los meses que representan la época del año desfavorable y los meses de los extremos, el periodo en que hay más coleópteros en actividad. De la misma manera, si se amplía la observación a toda la zona, esta tendencia se

continua, ya que los tres grupos restantes están representados por los meses con las riquezas específicas y abundancias mayores, que al compararlos con los factores ambientales, nuevamente se nota una influencia negativa por parte de la precipitación pluvial, ya que entre los meses que van de julio a noviembre son los que presentan mayor cantidad de lluvia, lo que coincide con el descenso general de las abundancias y las riquezas de las familias de coleópteros. Este lugar de recolecta, contrasta con la Selva Baja de Médanos, en el hecho de que en ésta los meses más secos son los de mayor abundancia y diversidad, que corresponde con los meses en donde los vientos presentan mayor velocidad y que presentan una influencia negativa en la primer zona, mientras que en la segunda hay posiblemente un efecto amortiguador de la velocidad del viento por la cubierta vegetal que es más alta y cerrada, permitiendo que los organismos mantengan su actividad a pesar de las corrientes de aire y de la permanencia de la humedad en el suelo debida a que no hay un efecto directo de la insolación.

### iii) ESPARTAL

El Espartal se divide en tres grupos; el primero integrado por el mes de enero; marzo y agosto conforman el segundo, y estos dos grupos se distinguen por las mayores abundancias (91, 95 y 83 organismos respectivamente) y estar en la escala más baja de los valores de equitatividad (0.625, 0.597, y 0.348), si observamos los valores originales de la recolecta, se ve que ésta es inconstante y sólo en algunos meses aislados se presentan bruscos incrementos de algunas familias, las que en general han dominado toda la región, pero regularmente los resultados de la recolecta son bajos y esto se podría considerar como una situación generalizada en la zona. El tercer grupo se integra por los meses restantes, en éste, los valores de equitatividad se incrementan debido a que los resultados a lo largo de la recolecta son constantemente bajos y similares, sin que exista un verdadero dominio de alguna de las familias, siendo el valor más alto de Dominancia Comunitaria inferior al 30% (Fig.:11) Las características de inconstancia en la recolecta posiblemente se deban a que esta zona está dominada por suelos que contienen una gran cantidad de materia orgánica acumulada (Anexo 7), que facilita que el terreno se inunde con las primeras lluvia y sea impropio para que muchas de estas especies puedan permanecer colonizando esta zona, por ser imposible refugiarse en el suelo como pupa, larva o huevo que son las formas más frecuentes de encontrar

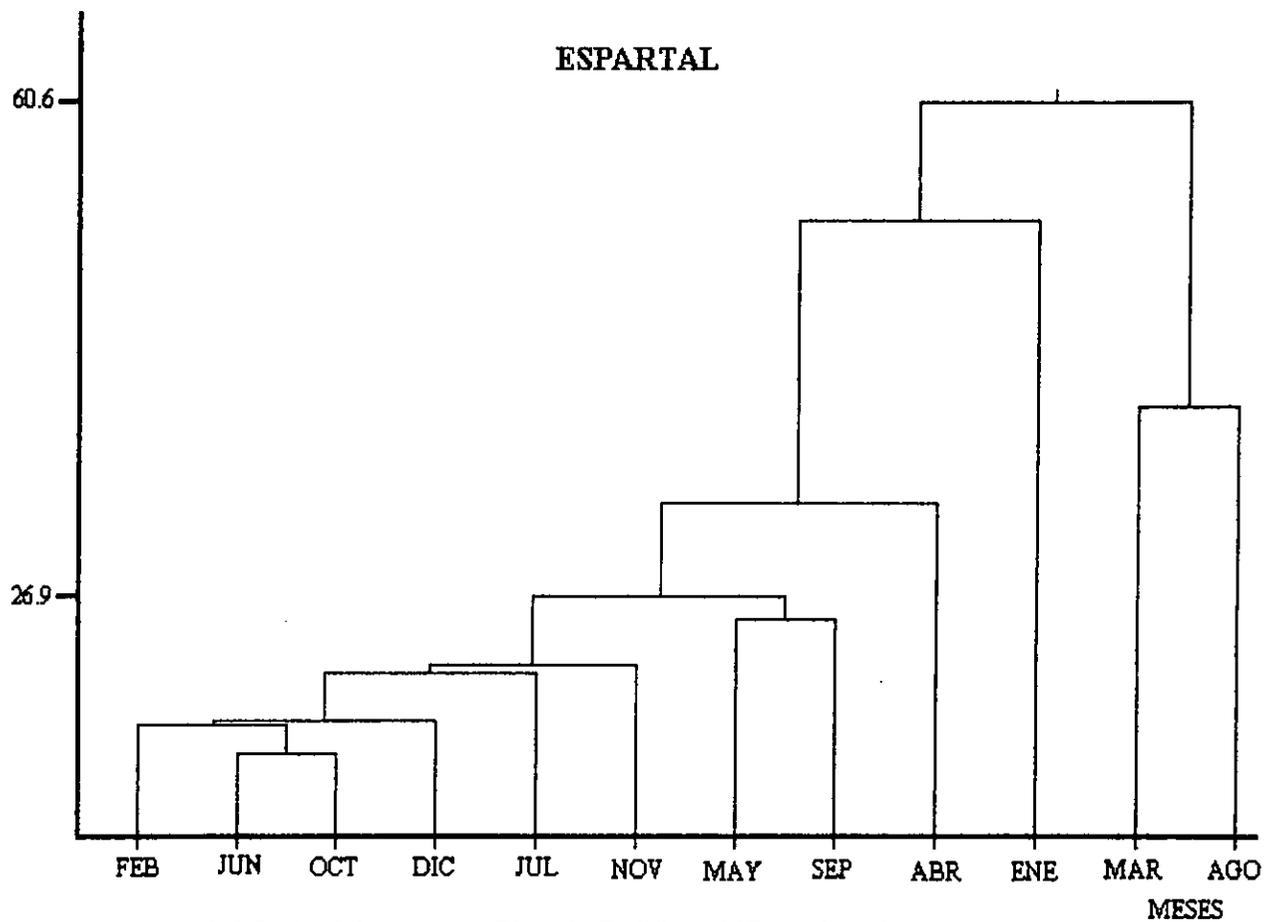


Figura 11. Clasificación de los meses por Distancias Euclidianas del Espartal para las familias de Coleoptera necrófilos

estos organismos en el edafón, además, la escasa participación de los individuos en la zona y el repentino aumento de la abundancia de las familias participantes, nos muestra indicios de que ocurra lo mencionado por Margalef (1980), que estas especies alcanzan un mayor desarrollo en sistemas próximos y por fenómenos de dispersión es que llegan a este lugar.

## B) CLASIFICACION DE LOS MESES A NIVEL DE ESPECIE:

### i) MATORRAL Y SELVA BAJA DE MEDANOS:

Analizando el agrupamiento de los meses mediante el mismo método de Distancias Euclidianas, pero en esta ocasión a nivel de las especies determinadas de coleópteros necrófilos (Fig.: 12), encontramos que para el Matorral de Selva Baja de Médanos, coincide exactamente los mismos grupos que se formaron durante el análisis a nivel de familia, seguramente esto se da por el hecho de que en esta zona la influencia de la fauna de coleópteros necrófilos fue determinante, si no es que se pueda mencionar que es definitiva, como en su momento se mencionó debido a los altos valores del Índice de Dominancia que presentaban los Staphylinidae, Histeridae y Dermestidae. Así, si por un lado comparamos la abundancia por mes de las familias contra las especies (Anexo 5: Tabla 1/Anexo 9: Tabla 1), se puede observar que los números sólo varían ligeramente y cuando eliminamos las familias que no son necrófilas, esto no afecta el agrupamiento de los meses, pues en realidad el Índice de Dominancia Comunitaria que resaltó a la familia Histeridae, aquí también favorece a una sola especie de Histeridae con un valor superior al 80% (*Hypocaccus (Hypocaccus) sp. 1*) y le sigue muy por debajo la especie *Dermestes sp. 1* (DC = 3.856%), de igual forma el análisis de Valor de Importancia, el que toma en consideración la biomasa de cada especie (Anexo 10), nos muestra que las especies que tienen mayor influencia en el comportamiento de los datos son las mismas especies (Anexo 9: Tabla 1) y esto refleja un comportamiento similar al que se vio en las familias. Es por eso que se considera que hay una correspondencia de la posible influencia que tienen los factores ambientales (temperatura, precipitación y velocidad de viento) a nivel de especie, existiendo una época favorable para la emergencia de los adultos, representada por los meses de abril y mayo y el resto del año desfavorable por los efectos extremos de estos factores, resultados similares se pueden observar de las familias encontradas en Morón y Terrón (1984), Morón y López-Méndez (1985) y Deloya,

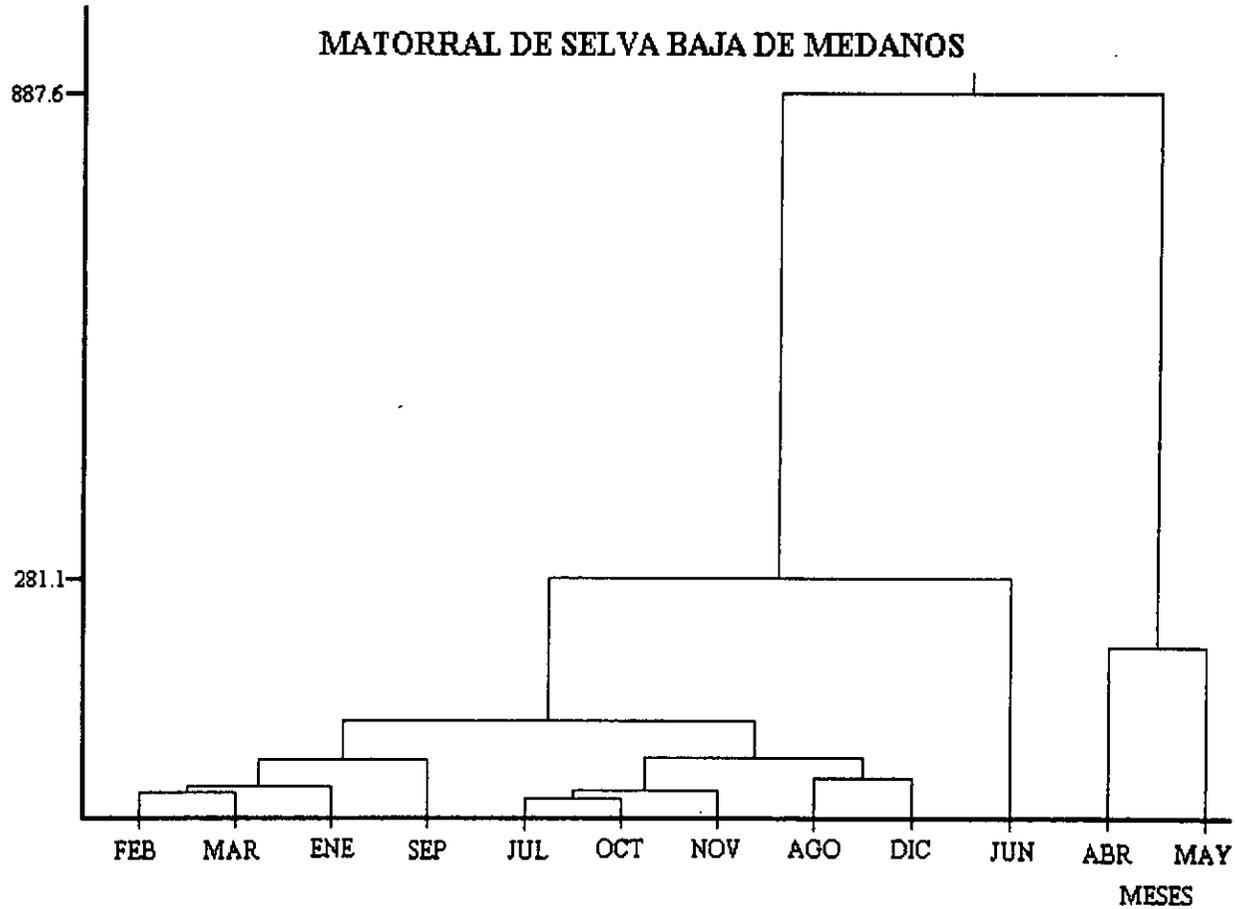


Figura 12. Clasificación de los meses por Distancias Euclidianas del Matorral de Selva Baja de Medanos para las especies de Coleoptera necrófilos.

Ruíz-Lizarraga y Morón (1987); debiendo mencionar que también en estos dos meses se presentan los valores de riqueza de especies más alto (14 especies), aunque la equitatividad es baja, por las dispares abundancias de las especies.

## ii) SELVA BAJA SUBPERENNIFOLIA:

En el caso de la Selva Baja Subperennifolia, el dendrograma muestra algunas variaciones con respecto a los grupos formados por el análisis por Distancias Euclidianas a nivel de familia, esto puede tener explicación si recordamos que en las familias hubo una influencia importante de los Staphylinidae, Histeridae, Nosodendridae y Scolytidae; y en su momento mencionamos que las dos últimas son organismos con hábitos fitosaprófilos y por un artefacto de la trampa es que se presentan en la NTP-80, así, cuando eliminamos estas familias y algunas otras que no son necrófilas, las especies que tienden a tener mayor influencia en la comunidad son los Histeridae con *Hypocaccus (Hypocaccus) sp. 1* (DC = 65.107% y VI = 119.090%) y los Staphylinidae con *Aleochara sp. 2*, Aleocharinae sp. 2 y *Belomuchus rufipennis* (DC = 10.506, 9.739, 4.064% y VI = 36.596, 19.380 y 20.918% respectivamente), provocando que se reestructuren en cuatro nuevos grupos: el primero permanece representado por enero, mientras que marzo y febrero ahora se reúnen en un sólo y abril con mayo forma el tercero; finalmente los siete meses restantes (julio, agosto, septiembre, diciembre, noviembre, octubre y junio) establecen el cuarto (Fig.: 13). En el caso del primer grupo permanece la misma condición que se observó a nivel de familia, ya que presenta la abundancia más alta, que está influida principalmente por *Hypocaccus sp. 1*, que es la especie dominante y el factor que particulariza este mes. Febrero y marzo coinciden en presentar las abundancias inmediatamente inferiores a la anterior, que está determinada por la influencia de la misma especie de Histeridae, con Índices de Diversidad y Equitatividades aun bajos ( $H' = 0.726$  y  $0.679$ ;  $E = 0.229$  y  $0.263$ ). En el tercer grupo las abundancias bajan propiciando que los Índices de Diversidad y Equitatividad se incrementen ( $H' = 2.113$  y  $1.743$ ;  $E = 0.704$  y  $0.674$ ), pero aquí es singular el hecho de que las abundancias están dadas por las especies de dos diferentes familias en magnitudes semejantes (*Aleochara sp. 2* con 40 y 31 individuos; e *Hypocaccus sp. 2* con 30 y 28 individuos respectivamente). Los siete meses restantes son singulares por que las abundancias van desde bajas (agosto con 8 individuos) hasta altas (junio con 119 individuos), pero en éstos

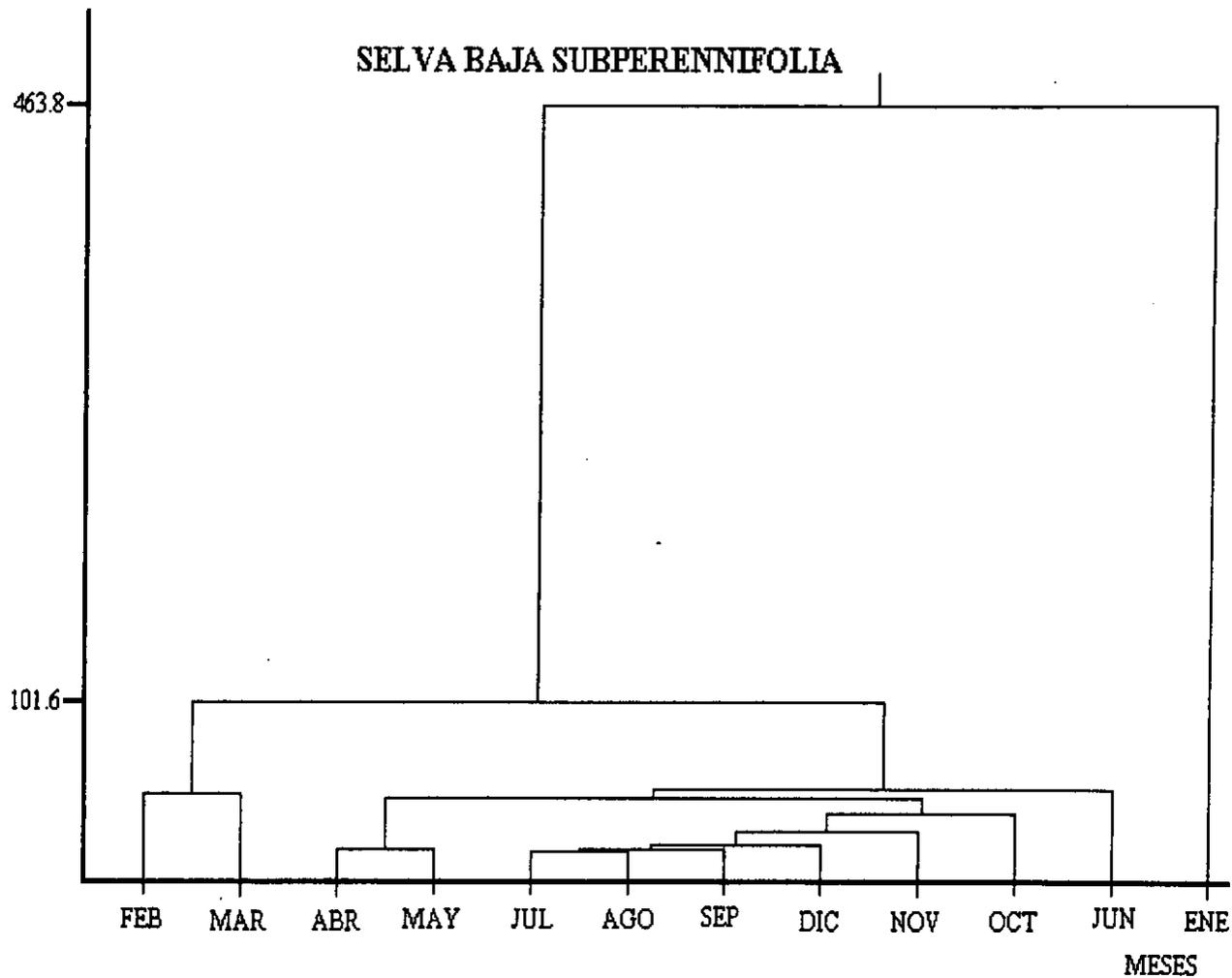


Figura 13. Clasificación de los meses por Distancias Euclidianas de la Selva Baja Subperennifolia para las especies de Coleoptera necrófilos

*Hypocaccus* sp. 1, comparte el Valor de Importancia con tres especies de Staphylinidae (*Aleochara* sp. 2 *Aleocharinae* sp. 2 y *Belonuchus rufipennis*) ya que sus abundancias son semejantes o en ocasiones llegan a ser superiores que las de los Histeridae (Anexo 9: Tabla 3). Por lo anterior, se puede decir, que en esta zona hay una dominancia compartida entre las especies de Staphylinidae e Histeridae, que se puede notar en el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad ( $H' = 1.938$  bits/ individuo y  $E = 0.428$ ), los que son más altos que en la anterior, representando una comunidad con mayor estabilidad, seguramente debido a la influencia de la cubierta vegetal que es más abundante, rica en especies y alta; que la encontrada en los Médanos, pues ésta fomenta una mayor sombra y protección para el suelo, lo que resulta en una mayor concentración de Materia Orgánica (0.8835 mg. de C en 1 gr. de suelo) y a su vez propicia que el suelo mantenga mayor tiempo la humedad adecuada para que permanezcan en activo durante más meses los adultos de las diferentes especies y de acuerdo a lo mencionado por Margalef (1980) que dice, que regularmente las comunidades pobres en especies están asociadas a las dunas, donde suelen existir unas pocas especies dominantes y las comunidades ricas en donde apenas se puede hablar de dominancia representada por los bosques tropicales. Por otra parte, pudiera ser que en la época en que la precipitación rebasa la humedad del suelo requerida crean las condiciones para que caigan las abundancias y riquezas de especies para la zona en los meses del centro del cuarto grupo y sólo al final de este periodo, cuando se restablecen las condiciones, se presente una característica emergencia de adultos de *Hypocaccus* sp. 2 en el último mes de este grupo.

### iii) ESPARTAL

Finalmente, en el Espartal se repite la situación observada en el análisis de las familias, no precisamente por que se formen los mismos grupos a nivel de especie, si no que al eliminar las familias que no son necrófilas se acentúa la inconsistencias de la colecta en esta zona, pues aquí se crean nuevas agrupaciones, asociándose meses que anteriormente no tenían relación alguna o perdiéndose los lazos que los unieron previamente. De esta forma es que ahora se observan tres divisiones, el primero formado por los meses de abril y enero, el siguiente está representado por los restantes meses, que a su vez se subdivide en cuatro grupos: en primer lugar marzo; luego mayo y septiembre; el tercero es noviembre y el cuarto reúne a diciembre, julio, agosto, junio,

octubre y febrero (Fig.: 14). Es tal la inconsistencia de los datos, que al tratar de justificar la reunión de los meses mediante los resultados de Diversidad y Equitatividad, no hay coincidencia. Lo que si se nota es que nuevamente la especie *Hypocaccus (Hypocaccus) sp. 1* es la dominante (DC = 38.372% y VI = 75.474%) y es la que influye más ampliamente en la asociación de los nuevos grupos. En el caso de abril y enero presentan abundancias generales muy dispares (34 y 79 individuos, respectivamente), pero si observamos solamente los datos de *Hypocaccus sp. 1* los dos tienen 28 organismos. En el segundo grupo, de igual forma se encuentra reunido por las abundancias específicas de *Hypocaccus sp. 1* (14 y 13 individuos), en noviembre se destaca la abundancia de *Deinopsis sp. 1* (13 organismos); para el último subgrupo, se puede particularizar que las riquezas específicas son de 4 ó menores y las abundancias tienen magnitudes iguales o inferiores a los 10 individuos, manteniendo de esta forma una recolecta, que se puede decir, es esporádica durante todo el año y en la mayoría de las especies. En el caso de las abundancias de *Hypocaccus sp. 1*, hay que destacar que en los meses de mayor abundancia del Espartal coincide en ser también muy abundante en las otras dos zonas, por lo que es posible que estén presentes por efectos de la dispersión. Reiterando que no es un lugar adecuado para el establecimiento de este tipo de especies, por ser organismos que dependen mucho de las condiciones ambientales del suelo y que éste es fácilmente inundable debido a la gran cantidad de materia orgánica acumulada, además de presentarse condiciones cambiantes, por causa de los efectos de la deforestación y el establecimiento de pastizales, para la cría de ganado vacuno, que periódicamente son incendiados.

### C) COMPARACION DE LA ESTRUCTURA ENTRE LAS TRES ZONAS:

Utilizando el estadístico de ANOVA entre las tres zonas de muestreo, se encontró que la comparación entre el Matorral y Selva Baja de Médanos contra el Espartal hay diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) pero en la comparación del matorral contra la Selva Baja Subperennifolia y la Selva contra el Espartal no hay diferencias significativas, es decir, que difieren los extremos de la región pero en las zonas contiguas no se manifiestan estos cambios (Anexo 8), lo que sugiere la existencia una sucesión que va de la costa hacia el continente y esto es posible que tenga explicación cuando observamos las abundancias de las doce especies con mayor índice de valor de importancia y esto es posible que tenga explicación cuando observamos gráficos de las

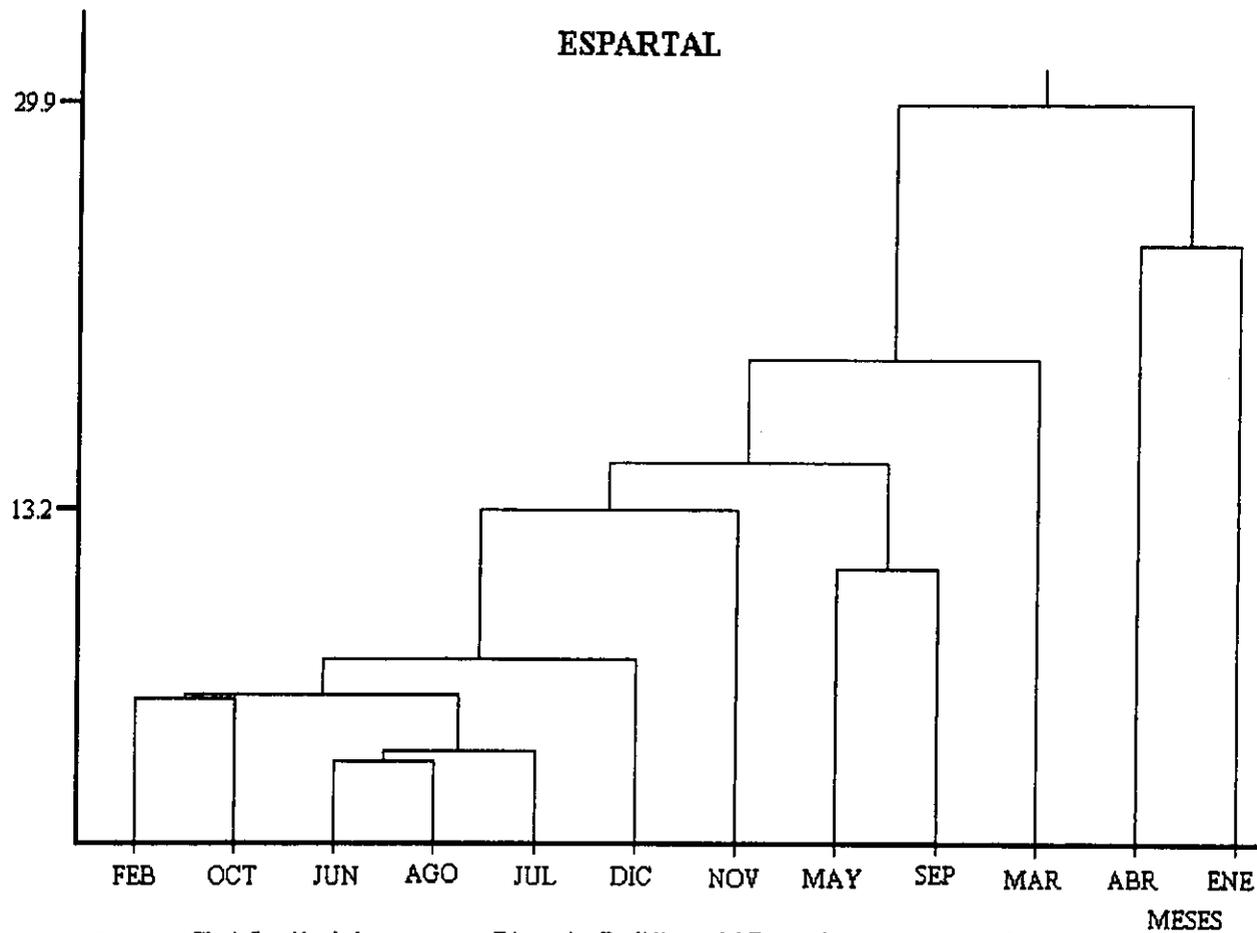


Figura 14. Clasificación de los meses por Distancias Euclidianas del Espartal para las especies de Coleoptera necrófilos

abundancias comparadas de las doce especies con mayor Índice de Valor de Importancia (**Anexo 9: Tablas 1, 3 y 5**). Así, en el caso de las tres especies de *Hypocaccus* (**Anexo 11: Figs. 20, 21 y 22**) se ve que éstas están presentes con mayor abundancia en la primer zona de muestreo, lo que concuerda con lo mencionado por Arnett (1971) que estas especies son necrófilas por ser depredadoras de larvas de dípteros, además de preferir ambientes con substratos arenosos y sueltos, como el suelo de las dunas costeras, las que corresponden a la primer zona. En el caso de *Canthon indigaceus chevrolati* y *Onthophagus hoepfneri* (**Anexo 11: Figs: 23 y 24**) se pone en evidencia que estas especies también están preferentemente presentes en la zona 1, pero es necesario considerar que éstas se reportan más frecuentemente como especies coprófagas y ocasionalmente necrófilas (Halffter y Matthews 1966; Veiga 1985), ésto lo menciono por el hecho de que la abundancia de estas especies no están bien representada en los datos de captura de la trampa, ya que estas especies fueron muy frecuentemente observadas en los Médanos, que es un ambiente de un bosque abierto, lo que coincide con lo reportado por Arellano (1992). También es característico de esta zona, que esté presente *Omorgus suberosus* y *Dermestes* sp. 1, (**Anexo 11: Figs. 25 y 26**) que son especies que tienen hábitos necrófagos en la carroña seca (Arnett 1971; Dillon y Dillon 1972), aquí hay que tener cuidado en la interpretación de los datos, ya que la presencia de estas especies es posible que se deba más al hecho de que en la zona halla un efecto de insolación directa al suelo y por tal motivo hacia la trampa, propiciando que más frecuentemente se llegase a secar la carroña del cebo en esta zona y no en las otras dos que tienen mayor proporción de sombra y más humedad, respectivamente.

Caracterizando la segunda zona, se puede observar que es común que mantengan su presencia especies como *Aleocharinae* sp. 2, *Aleocharinae* sp. 3, *Deinopsis* sp. 1, *Aleochara* sp. 2 y *Belonuchus rufipennis* (**Anexo 11: Figs. 15, 16, 17, 18 y 19**) que son especies reportadas como necrófilas, depredadoras de larvas de dípteros, las que difieren ampliamente en sus preferencias micro-climáticas y dichos requerimientos son más frecuentes de encontrarse en la heterogeneidad de un bosque (Topp 1983).

Para el caso del Espartal, la característica relevante, es que, no predomina ninguna de las especies capturadas durante el estudio y al igual que en otros trabajos similares, donde se estudia

la variación del número de especies en la composición de comunidades a lo largo de un gradiente geográfico, la zona que presenta condiciones extremas es la que tiene una menor densidad y diversidad (Hanski 1983), que es la situación que se presenta en esta zona, pues es el sitio que mantiene la mayor parte del año el suelo inundado y se ve presionado por factores adversos como son los incendios forestales, anuales y el proceso de deforestación anual para el pastoreo extensivo.

### CONCLUSIONES

El estudio distribucional de la coleopterofauna necrófila en "Las Escolleras" arrojó resultados de la diversidad de especies de esta región, caracterizándose las tres zonas de muestreo diferencialmente, encontrándose 35 familias de las que cinco son coleópteros necrófilos, que representan 77.33% de la recolecta y de ésta se detectaron 31 especies de las cuales se encontraron 24 en la primer zona constituyéndose como la más importante *Hypocaccus* (*Hypocaccus*) sp. 1, de acuerdo a los valores de Índice de Dominancia Comunitaria y de Valor de Importancia. Se establecieron tres épocas al año: principios de lluvias, favorable para la presencia de adultos de *Hypocaccus* sp. 1, *Dermestes* sp. 1, *Omorgus suberosus* principalmente y otros con valores de importancia menores; una época transicional representada por el mes de junio y el periodo desfavorable para la presencia de los adultos, que implica las lluvias abundantes y la sequía.

En la segunda zona se reportan 23 especies y nuevamente *Hypocaccus* sp. 1 es la especie sobresaliente, pero aquí comparte la dominancia con algunos estafilínidos (*Deinopsis* sp. 1 *Aleocharinae* sp. 2 y *Aleochara* sp. 2); también se forma tres épocas, pero en ellas hay una homogeneidad, que se explica por una mayor estabilidad en la comunidad, debida al abrigo de la cubierta vegetal característica de la Selva baja Subperennifolia.

En el siguiente sitio de recolecta se encuentran 20 especies, también influida por *Hypocaccus* sp. 1; dividiéndose en dos épocas, que más bien son el efecto de la inconsistencia en los resultados de la recolecta, particularmente debidos a las características de este ambiente, que son inapropiadas para el establecimiento de estos organismos y están presentes por efectos de dispersión de las zonas circunvecinas. Al confrontar los resultados de las tres zonas entre sí a través del la prueba de ANOVA, se manifiestan como comunidades significativamente diferentes el

Matorral y Selva Baja Subcaducifolia de Médanos comparada contra el Espartal, lo que permite suponer existe una sucesión que parte de la costa hacia el continente, influida por factores ambientales característicos para cada zona, en la primera los efectos directos de la precipitación pluvial, temperatura, velocidad de las corrientes de viento y poca cobertura vegetal; en la segunda el amortiguamiento de la lluvia, temperatura, velocidad de viento e insolación, efecto de un bosque mejor conservado que proporciona una mayor cobertura; y en la tercera que presenta condiciones radicalmente contrastantes, debido a los mismos parámetros ambientales más el efecto de incendios e inundaciones anuales. De aquí que se infiera relevante el trabajar en un área relativamente pequeña, situando distintos ambientes de tipos similares de vegetación que permiten dilucidar las clases de comunidades, que en un estudio comparativo y por la proximidad de los ambientes se pueda asegurar que las diferencias son producto de las condiciones ecológicas locales y no por las diferencias en el conjunto de especies o por la localización geográfica.

## BIBLIOGRAFIA

- Aduaga, S. y G. Halfiter 1993. NIDIFICACION Y ALIMENTACION EN LIATONGUS RHINOCERULUS (BATES) (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: SCARAVAEINAE). Acta Zool. Mex. (n.s.) 57:1-14.
- Arellano, G. L. 1992. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE SCARABAEIDAE Y SILPHIDAE (INSECTA:COLEOPTERA) EN UN TRANSECTO ALTITUDINAL EN EL ESTADO DE VERACRUZ Tesis Fac. Cienc. U.N.A.M. 137 pags.
- Arnett, R. H. Jr. 1971 THE BEETLES OF THE UNITED STATES (A Manual For Identification). Ed. American Entomological Institute, Michigan, USA. 1112 pags.
- Begon, M., J. L. Harper and C. R. Townsend 1988. ECOLOGIA: INDIVIDUOS, POBLACIONES Y COMUNIDADES. Ed. Blackwell, Oxford. 856 pags
- Borror, D. J., DeLong, D. M. y Triplehorn, C. A. 1976. AN INTRODUCTION TO THE STUDY OF INSECTS. Ed. Holt, Rinehart and Winston (U.S.A) 4 ed. 852 pags.
- Capistrán H., F. 1992. LOS COLEOPTEROS LAMELICORNIOS DEL PARQUE DE LA FLORA Y FAUNA SILVESTRE TROPICAL "PIPIAPAN", CATEMACO, VERACRUZ, MEXICO. Tesis Fac. de Biol. Univ. Ver. 100 pags.
- Daly, H. V.; Doyen, J. T. y Ehrlich, P.R. 1978. INTRODUCTION TO INSECT BIOLOGY AND DIVERSITY. Ed. McGraw-Hill 564 pags.
- De la Cruz A., G. 1991 ANACOM Versión 3.0, CINVESTAV-IPN, Mérida, Yucatán, México
- Deloya, C; G. Ruiz-Lizarraga y M. A. Morón 1987. ANALISIS DE LA ENTOMOFAUNA NECROFILA EN LA REGION DE JOJUTLA, MORELOS, MEXICO. Folia. Entomol. Mex. 73:157-171.
- Dillon, E. S. y Dillon, L. S. 1972. A MANUAL OF COMMON BEETLES OF EASTERN NORTH AMERICA. Ed. Dover Publications. New York N. Y. In two Volumes 894 pags.
- Dirección General de Geografía 1980. CARTA GEOLOGICA. Villahermosa Esc. 1:1 000 000 S.P.P. México.
- Dirección General de Geografía 1981. CARTA EDATOLOGICA Villahermosa Esc. 1:1 000 000 S.P.P. México.
- Dirección General de Geografía 1984. CARTA TOPOGRAFICA Alvarado. Esc. 1:50 000 S.P.P. México.

- Franco L., J., G. De la Cruz, A. Cruz, A. Rocha, N. Navarrete, G. Flores, E. Kato, S. Sánchez, L.G. Abarca y C. M. Bedia 1989 MANUAL DE ECOLOGIA. 2ª ed., Ed. Trillas, México, 266 pags.
- García, E. 1981. MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CLASIFICACION CLIMATICA DE KÖPPEN. Ins. Geo. U.N.A.M. 3ª ed. 252 pags.
- García E. 1988. MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CLASIFICACION CLIMATICA DE KÖPPEN. Ins. Geo. UNAM. 5 a ed. 217 pags.
- Greenberg, B. 1971. FILES AND DISEASE. BIOLOGY AND DISEASE TRANSMISSION. Vol I University Press, Princeton, N. J. 856 pags.
- Halffter, G. and E. G. Matthews 1966. THE NATURAL HISTORY OF DUNG BEETLES OF THE SUFFAMILY SCARABAEINAE (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE). Folia Entomol. Mex. 12-14:1-132.
- Halffter, G. and W. D. Edmonds 1982. THE NESTING BEHAVIOR OF DUNG BEETLES (SCARABAEINAE) AN ECOLOGICAL AND EVOLUTIVE APROACH. Ed. Instituto de Ecología México. 1-176.
- Hanski, I. 1983 DISTRIBUTIONAL ECOLOGY AND ABUNDANCE OF DUNG AND CARRION-FEEDING BEETLES (SCARABAEIDAE) IN TROPICAL RAIN FORESTS IN SARAWAKA, BORNEO. Acta Zoologica Fennica 167:1-45.
- Harwood, R. F. y M. T. James 1987 ENTOMOLOGIA MEDICA Y VETERINARIA. Ed. Limusa. 616 pags.
- Huacuja, Z. A. H. 1982 ANALISIS DE LA FAUNA DE COLEOPTEROS STAPHYLINIDAE SAPROFILOS DE ZACUALTIPAN, HIDALGO. Tesis Fac. Ciec. U.N.A.M.
- Jeffers, J. N. R. 1978 AN INTRODUCTION TO SYSTEMS ANALYSIS: WITH ECOLOGICAL APPLICATIONS Ed. University Park, USA 198 pags.
- Jiménez, R.A. 1979. CARACTERISTICAS HIDROGRAFICAS DE LA VERTIENTE DEL GOLFO DE MEXICO EN EL ESTADO DE VERACRUZ. Inst. de Geogr. UNAM. Boletín 9:117-155.
- Kohlmann, B. y S. C. Sánchez 1984. STRUCTURE OF A SCARABAEINAE COMMUNITY: A NUMERICAL-BAHAWOURAL STUDY (COLEOPTERA: SACARABAEINAE) Acta Zool. Mex. (ns)2.

- Krebs, C.J. 1985, ECOLOGIA: ESTUDIO DE LA DISTRIBUCION Y LA ABUNDANCIA. Ed. Harla, 2<sup>a</sup> edición, México, 753 pags.
- Lamothe-Argümedo, R. 1981. EN DEFENSA DE LA TAXONOMIA. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. 52 Ser. Zool. (1):481- 483.
- Ludwig, J. A. y J. F. Reynolds 1988 STATISTICAL ECOLOGY: A PRIMER ON METHODS AND COMPUTING Ed. Wiley, New York, USA, 335 pags.
- Margalef F. R. 1980. ECOLOGIA. Ed. OMEGA, BARCELONA. 950 pags.
- Marín, E. 1978 LA FAUNA Y FLORA DE LOS CADAVERES. Ed. Costa-Arnic, México, D. F. 115 pags.
- Marques de Cantu, M. J. 1988 PROBABILIDAD Y ESTADISTICA PARA CIENCIAS QUIMICO-BIOLÓGICAS. Ed. UNAM, C. U., México. 657 pags.
- Milne, L. J. y M. Milne 1976. THE SOCIAL BEHAVIOR OF BURYING BEETLES. Scientific American Vol. 235, No. 2. 84-89.
- Morón R, M. A. 1979. FAUNA DE COLEOPTEROS LAMELICORNIOS DE LA ESTACION DE BIOLOGIA TROPICAL, "LOS TUXTLAS", VERACRUZ, UNAM, MEXICO. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. 50 Ser. Zool. (1):375-454.
- Morón R, M. A. 1984. ESCARABAJOS 200 MILLONES DE AÑOS DE EVOLUCION Ed. Instituto de Ecología. México. 132 pags.
- Morón R, M. A. 1985. LOS INSECTOS DEGRADADORES UN FACTOR POCO ESTUDIADO EN LOS BOSQUES DE MEXICO. Folia Entomol. Mex. 65:31-137.
- Morón R, M. A., F. J. Camal y O. Canul 1986. ANALISIS DE LA ENTOMOFAUNA NECROFILA DEL AREA NORTE DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA "Sian Ka'an", QUINTANA ROO, MEXICO. Folia Entomol. Mex. 69:83-98.
- Morón R, M. A. y J. A. López-Méndez 1985. ANALISIS DE LA ENTOMOFAUNA NECROFILA DE UN CAFETAL EN EL SOCONUSCO, CHIAPAS, MEXICO. Folia Entomol. Mex. 63:47-59.
- Morón R, M. A., F. J. Villalobos y Deloya, C. 1985. FAUNA DE COLEOPTEROS LAMELICORNIOS DE BOCA DE CHAJUL, CHIAPAS MEXICO. Folia. Entomol. Mexicana No. 66:57-118.

- Morón R, M. A. y R. Terrón 1982. ANALISIS DE LA ENTOMOFAUNA NECROFILO DE LA CAÑADA DE OTONGO, HIDALGO, MEXICO. *Folia Entomol. Mex.* 54:38-39.
- Morón R, M. A. y R. Terrón 1984. DISTRIBUCION ALTITUDINAL Y ESTACIONAL DE LOS INSECTOS NECROFILOS EN LA SIERRA NORTE DE HIDALGO, MEXICO. *Acta Zool. Mex. (NS)*3:147.
- Navarrete-Heredia, J.L. 1995 ASPECTOS BIOLOGICOS DE *PHILONTHUS APICIVENTRIS* Y *P. OXYPORINUS* (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE: STAPHYLININAE), EN UNA ZONA DE MORELOS, MEXICO, CON UNA LISTA DE LAS ESPECIES MEXICANAS DE *PHILONTHUS* *Anales Inst. Biol. Univ. Autón. México, Ser. Zool.* 66(1): 81-106.
- Pielou E. C. 1977. MATHEMATICAL ECOLOGY. Ed. John Wiley & Sons N. Y. 385 pags.
- Peréz-Villegas, G. 1989 ATLAS DE MEXICO. Ed.: Instituto de Geografía, UNAM. Clima: Viento Dominante (IV.4.2). Escala: 1:4000,000
- Rezvoi, P.D. and Yalynskaya, N. S. 1960. K METODIKE OPREDELENIYA BIOMASSY PLANKTON ANIMALS. *J. mar biol. Ass. U.K.* 39:239-248.
- Spurr, S.A. y B. V. Barnes 1982. ECOLOGIA FORESTAL Ed. AGT. México. 690 pags.
- Sokal, R. y F. James Rohlf 1979. BIOMETRIA Ed. Blume, Madrid, España. p.p. 303-318.
- Tamayo, J. L., 1962. GEOGRAFIA GENERAL DE MEXICO, 2ª ed. *Inst. Mex. Invest. Econ., México.*
- Toledo, V. M. 1988. LA DIVERSIDAD BIOLOGICA DE MEXICO. *Ciencia y Desarrollo XIV* 81:17-30
- Topp, W. 1983. LIMITING SIMILARITY IN ROVE BEETLES (COL. STAPHYLINIDAE) OF A HABITAT INLAND. In: Margaris, N. S.; Arianoutsou F. M. and R. J. Reiter . ADAPTATIONS TO TERRESTRIAL EVIRANMENTS, Plenum Press, N. Y. and London pags.: 3-11.
- Vazquez-Yañez, C. 1971. LA VEGETACION DE LA LAGUNA DE MANDINGA, VERACRUZ. *An. Inst. Biol. Univ. Auton. Ser. Botánica (1)*:49- 94.
- Veiga, C. M. 1985. CONSIDERACIONES SOBRE HABITOS DE NECROFAGIA EN ALGUNAS ESPECIES DE Scarabaeoidea Laparosticti PALEARATICAS. (Insecta Coleoptera). *Actas do II Congresso Ibérico de entomologia. Suplemento N° 1 Bolm. Soc. port. Ent.* 2:123-134.

# ANEXO 1

## LISTADO SISTEMATICO Y FAUNISTICO DE LOS COLEOPTERA NECROFILOS DE "LAS ESCOLLERA", ALVARADO, VERACRUZ, MEXICO.

Orden: Coleoptera

Suborden: Polyphaga

Superfamilia: Staphylinoidea

FAMILIA: STAPHILINIDAE (Leach, 1815)<sup>1</sup>

Grupo: Omallina

Subfamilia: Omaliinae

Tribu: Omaliini

Género: *Phloeonomus* Heer, 1839

1) *Phloeonomus* sp. 1

Grupo: Tachyporina

Subfamilia: Tachyporyinae

Tribu: Tachyporini

Género: *Coproporus* Kraatz, 1857

2) *Coproporus* sp. 1

Género: *Sepedophilus* Gistel 1856

3) *Sepedophilus* sp. 1

Subfamilia: Aleocharinae

4) *ALEOCHARINAE* sp. 1

5) *ALEOCHARINAE* sp. 2

6) *ALEOCHARINAE* sp. 3

Tribu: Deinopsini

Género: *Deinopsis* Matthews, 1938

7) *Deinopsis* sp. 1

**Tribu: Aleocharini**

**Subtribu: Aleocharina**

**Género: *Aleochara*** Gravenhorst, 1802

8) *Aleochara* sp. 1

9) *Aleochara* sp. 2

**Grupo: Oxytelina**

**Subfamilia: Osoriinae**

**Tribu: Osorini**

**Género: *Osorius*** Latreille, 1829

10) *Osorius* sp. 1

**Subfamilia: Oxytelinae**

**Tribu: Oxytelini**

**Subtribu: Oxytelina**

**género: *Anotylus*** Thomson, 1959

11) *Anotylus* sp. 1

**Grupo: Staphylinina**

**Subfamilia: Paederinae**

**Tribu: Paederini**

**Subtribu: Scopaeina**

**Género: *Scopeus*** Erichson, 1839

12) *Scopeus* sp. 1

13) *Scopeus* sp. 2

**Subfamilia: Staphylininae**

**Tribu: Xantholinini**

**Género: *Neoxantholinus*** Cameron 1944

14) *Neoxantholinus* sp. 1

**Género: *Somoleptus*** Sharp 1885

15) *Somoleptus* sp.1

**Tribu: Staphylinini**

**Subtribu: Philonthina**

**Género: *Philonthus* Curtis, 1829**

16) *Philonthus* sp. 1

17) *Philonthus* sp. 2

**Género: *Belonuchus* Nordmann, 1837**

18) *Belonuchus rufipennis* (Fabricius, 1801)

19) *Belonuchus* sp. 1

**Subtribu: Xanthopigina**

**Género: *Xenopygus***

20) *Xenopygus analis* (Erichson, 1840)

## **Superfamilia: Histeroidea**

**FAMILIA: HISTERIDA (Leach, 1815)<sup>2</sup>**

**División: Saprinomorphae**

**Subfamilia: Abraeinae**

**Tribu: Acritini**

**Género: *Aeletes* Horn, 1873**

21) *Aeletes* sp. 1

**Subfamilia: Sapriniinae**

**Género: *Hypocaccus* Thomson, 1867**

22) *Hypocaccus (Hypocaccus)* sp. 1

23) *Hypocaccus (Hypocaccus)* sp. 2

24) *Hypocaccus (Hypocaccus)* sp. 3

**División: Histeromorphae**

**Subfamilia: Histerinae**

**Tribu: Histerini**

**Género: *Hister* Linnaeus, 1761**

25) *Hister* sp. 1

## Superfamilia: Lamellicornia

### FAMILIA: SCARABAEIDAE (Latreille, 1802)<sup>3</sup>

Subfamilia: Scarabaeinae

Tribu: Scarabaeini

Género: *Canthon* Hoffmanssegg, 1817

26) *Canthon (Canthon) indigaceus chevrolati* Harold 1868

Tribu: Onthophagini

Género: *Onthophagus* Latreille, 1807

27) *Onthophagus hoepfneri* Harold, 1869

Subfamilia: Aphodiinae

Tribu: Eupariini

Género: *Ataenius* Harold, 1867

28) *Ataenius* sp. 1

29) *Ataenius* sp. 2

### FAMILIA: TROGIDAE<sup>3</sup>

Género: *Omorgus* Erichson

30) *Omorgus suberosus* (Fabricius) 1775

## Super familiaia: Dermestoidea

### FAMILIA: DERMESTIDAE (Gyllenhal, 1808)<sup>4</sup>

Tribu: Dermestini

Género: *Dermestes* Linnaeus, 1758

31) *Dermestes* sp. 1

<sup>1</sup> Arreglo taxonómico de acuerdo a la propuesta de Lawrence y Newton (1982).

<sup>2</sup> Arreglo taxonómico de acuerdo a la propuesta de Wenzel (1944).

<sup>3</sup> Arreglo taxonómico de acuerdo a la propuesta de Endrodi (1966).

<sup>4</sup> Arreglo taxonómico de acuerdo a la propuesta de Arnett (1968).

## ANEXO 2

FAMILIAS	MESES											
	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
1) CARABIDAE	3	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0
2) SPHAERIIDAE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3) HYDROSCAPHIDAE	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4) STAPHYLINIDAE	15	0	36	13	4	2	3	0	0	16	6	9
5) PSELAPHIDAE	28	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
6) LEIODIDAE	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7) LIMULODIDAE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8) HISTERIDAE	12	11	11	10	35	6	70	16	1	10	51	11
9) SCARABAEIDAE	13	0	1	4	12	7	1	2	10	0	0	23
10) MELOLONTHIDAE	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
11) TROGIDAE	0	0	5	2	1	0	1	9	0	0	0	0
12) DASCILLIDAE	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13) ELATERIDAE	0	1	0	0	0	5	1	0	0	0	1	1
14) NOSODENDRIDAE	0	3	3	3	0	9	10	1	1	0	0	0
15) DERMESTIDAE	17	9	40	32	2	0	0	0	0	1	25	13
16) BOSTRICHIDAE	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0
17) MORDELLIDAE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18) TENEBRIONIDAE	11	3	9	9	0	2	0	0	1	6	1	11
19) MONOMMIDAE	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20) ANTHICIDAE	0	0	1	0	0	3	0	0	2	0	0	4
21) NICTIDULIDAE	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
22) ENDOMYCHIDAE	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23) CERAMBYCIDAE	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24) CRYSEMELIDAE	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
25) BRUCHIDAE	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26) CURCULIONIDAE	5	0	3	0	0	1	0	0	0	1	0	1
27) SCOLYTIDAE	11	3	7	3	0	0	0	0	2	0	4	0

Tabla 1: Abundancia de las especies registradas por familia durante el año de recolecta en el Matorral y

Selva Baja de Médanos.

FAMILIA \ MESES	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
1) CARABIDAE	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	2
2) SPHAERIIDAE	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3) STAPHYLINIDAE	8	9	60	43	75	21	4	13	59	5	23	84
4) PSELAPHIDAE	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
5) LIMULODIDAE	0	0	0	0	0	0	0	1	4	6	7	5
6) SCAPHIDIIDAE	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7) HISTERIDAE	13	90	36	28	44	3	3	6	2	29	12	49
8) SCARABAEIDAE	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9) MELOLONTHIDAE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10) TROGIDAE	0	0	0	1	0	0	0	1	0	5	1	0
11) DASCHEIIDAE	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
12) BUPRESTIDAE	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
13) ELATERIDAE	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
14) NOSODENDRIDAE	10	0	24	22	0	63	22	63	31	21	18	65
15) DERMESTIDAE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
16) ANOBIIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
17) BOSTRICHIDAE	1	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
18) CLERIDAE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19) MORDELLIDAE	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20) TENEBRIONIDAE	0	1	2	0	0	0	0	1	1	4	1	7
21) MONOMMIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
22) ANTHICIDAE	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	4
23) NICITIDULIDAE	1	0	0	5	0	0	0	0	0	2	22	41
24) ENDOMYCHIDAE	0	0	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0
25) COCCINELLIDAE	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0
26) COLYDIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
27) CERAMBICIDAE	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28) CRYDOMELIDAE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
29) CURCULIONIDAE	1	0	3	0	0	0	0	0	0	2	0	1
30) SCOLYTIDAE	0	12	1	55	24	1	4	52	1	0	13	12

Tabla 2: Abundancia de las especies registradas por familias durante el año de recolecta en la Selva

FAMILIA	MESES											
	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
1) CARABIDAE	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
2) STAPHYLINIDAE	3	29	5	13	3	5	2	7	4	14	8	25
3) PSELAPHIDAE	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4) LIMULODIDAE	0	2	0	0	0	0	1	0	0	6	0	6
5) SCAPHIDIDAE	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0
6) HISTERIDAE	3	7	29	15	1	0	0	13	5	0	0	53
7) SCARABAEIDAE	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	1	0
8) MELOLONTHIDAE	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
9) TROGIDAE	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
10) ELATERIDAE	0	0	0	2	3	1	0	0	2	0	0	0
11) CANTHARIDAE	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12) NOSODENDRIDAE	2	49	2	8	5	7	70	14	2	6	2	0
13) DERMESTIDAE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14) TENEBRIONIDAE	5	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
15) ANTHICIDAE	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0
16) NICTIDULIDAE	0	1	1	2	0	0	0	0	0	2	1	2
17) CUCUJIDAE	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0
18) COCCINELIDAE	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
19) CRYDOMELIDAE	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
20) CURCULIONIDAE	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0
21) SCOLYTIDAE	5	3	5	2	2	14	3	15	0	4	6	4

Tabla 3: Abundancia de las especies registradas por familias durante el año de recolecta en el Espartal.

ESPECIES	MESES											
	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
1) <i>Phloeonomus</i> sp.1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2) <i>Coproporus</i> sp.1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0
3) ALEOCHARINAE sp.1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4) ALEOCHARINAE sp.2	4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	1
5) ALEOCHARINAE sp.3	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0
6) <i>Deinopsis</i> sp.1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
7) <i>Aleochara</i> sp. 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8) <i>Aleochara</i> sp. 2	6	0	8	6	1	0	0	0	0	15	2	8
9) <i>Osorius</i> sp. 1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10) <i>Anotylus</i> sp. 1	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11) <i>Scopeus</i> sp. 1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	0
12) <i>Scopeus</i> sp.2	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
13) <i>Neoxantholinus</i> sp. 1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14) <i>Philonthus</i> sp.2	1	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0
15) <i>Hypocaccus</i> sp. 1	123	116	902	1045	353	6	70	168	1	8	49	109
16) <i>Hypocaccus</i> sp. 2	0	0	69	6	0	0	0	0	0	2	1	1
17) <i>Hypocaccus</i> sp. 3	1	0	125	10	0	0	0	0	0	0	1	4
18) <i>Hister</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
19) <i>Canthon indagaceus chevrolati</i>	5	0	0	3	7	4	0	0	7	0	0	20
20) <i>Onthophagus hoepfneri</i>	5	0	1	1	3	1	1	2	3	0	0	3
21) <i>Ataenius</i> sp. 1	3	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0
22) <i>Ataenius</i> sp. 2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
23) <i>Omorgus suberosus</i>	0	0	5	2	1	0	1	9	0	0	0	0
24) <i>Dermestes</i> sp. 1	17	9	40	32	2	0	0	0	0	1	25	13

Tabla 4: Abundancia de las especies, registrada durante el año de recolecta en el Matorral y Selva

Baja de Médanos.

ESPECIES	MESES											
	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
1) <i>Phloeonomus</i> sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
2) <i>Coproporus</i> sp.1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3) <i>Sepedophilus</i> sp.1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
4) ALEOCHARINAE sp.2	0	0	13	9	46	11	3	0	31	0	11	3
5) ALEOCHARINAE sp.3	1	1	3	0	7	1	0	0	3	2	1	0
6) <i>Deinopsis</i> sp.1	3	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	41
7) <i>Aleochara</i> sp. 2	0	7	40	31	6	5	0	2	3	1	6	36
8) <i>Osorius</i> sp. 1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9) <i>Anotylus</i> sp 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10) <i>Scopeus</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0
11) <i>Scopeus</i> sp.2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12) <i>Philonthus</i> sp.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13) <i>Belonuchus rufipennis</i>	1	0	0	2	16	3	0	10	20	0	0	0
14) <i>Belonuchus</i> sp 1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15) <i>Aeletes</i> sp. 1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
16) <i>Hypocaccus</i> sp. 1	13	90	30	28	31	0	3	3	2	24	11	49
17) <i>Hypocaccus</i> sp. 2	0	1	1	0	6	2	0	0	0	2	1	0
18) <i>Hypocaccus</i> sp. 3	0	0	5	0	6	1	0	2	0	3	0	0
19) <i>Hister</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20) <i>Canthon indigaceus chevrolati</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21) <i>Onthophagus hoepfneri</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22) <i>Omorgus suberosus</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	5	1	0
23) <i>Dermestes</i> sp. 1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0

Tabla 5: Abundancia de las especies, registrada durante el año de recolecta en la Selva Baja

Subperennifolia.

ESPECIES	MESES											
	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
1) <i>Phloeonomus</i> sp. 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2) <i>Coproporus</i> sp.1	0	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0
3) <i>Sepedophilus</i> sp.1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
4) ALEOCHARINAE sp.2	0	17	0	9	0	0	0	0	0	0	1	2
5) ALEOCHARINAE sp.3	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0
6) <i>Deinopsis</i> sp.1	0	0	0	1	0	2	0	1	0	13	1	16
7) <i>Aleochara</i> sp. 2	3	7	3	1	0	0	0	1	0	1	0	7
8) <i>Somoleptus</i> sp.1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9) <i>Philonthus</i> sp 1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6	0
10) <i>Philonthus</i> sp.2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
11) <i>Belonuchus rufipennis</i>	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
12) <i>Xenopygus analis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
13) <i>Hypocaccus</i> sp. 1	3	7	28	14	1	0	0	13	5	0	0	28
14) <i>Hypocaccus</i> sp. 2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	10
15) <i>Hypocaccus</i> sp. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
16) <i>Canthon indigaceus chevrolati</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
17) <i>Onthophagus hoepfneri</i>	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
18) <i>Ataenius</i> sp. 1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
19) <i>Omorgus suberosus</i>	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
20) <i>Dermestes</i> sp. 1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabla 6 Abundancia de las especies, registrada durante el año de recolecta en el Espartal.

# ANEXO 3

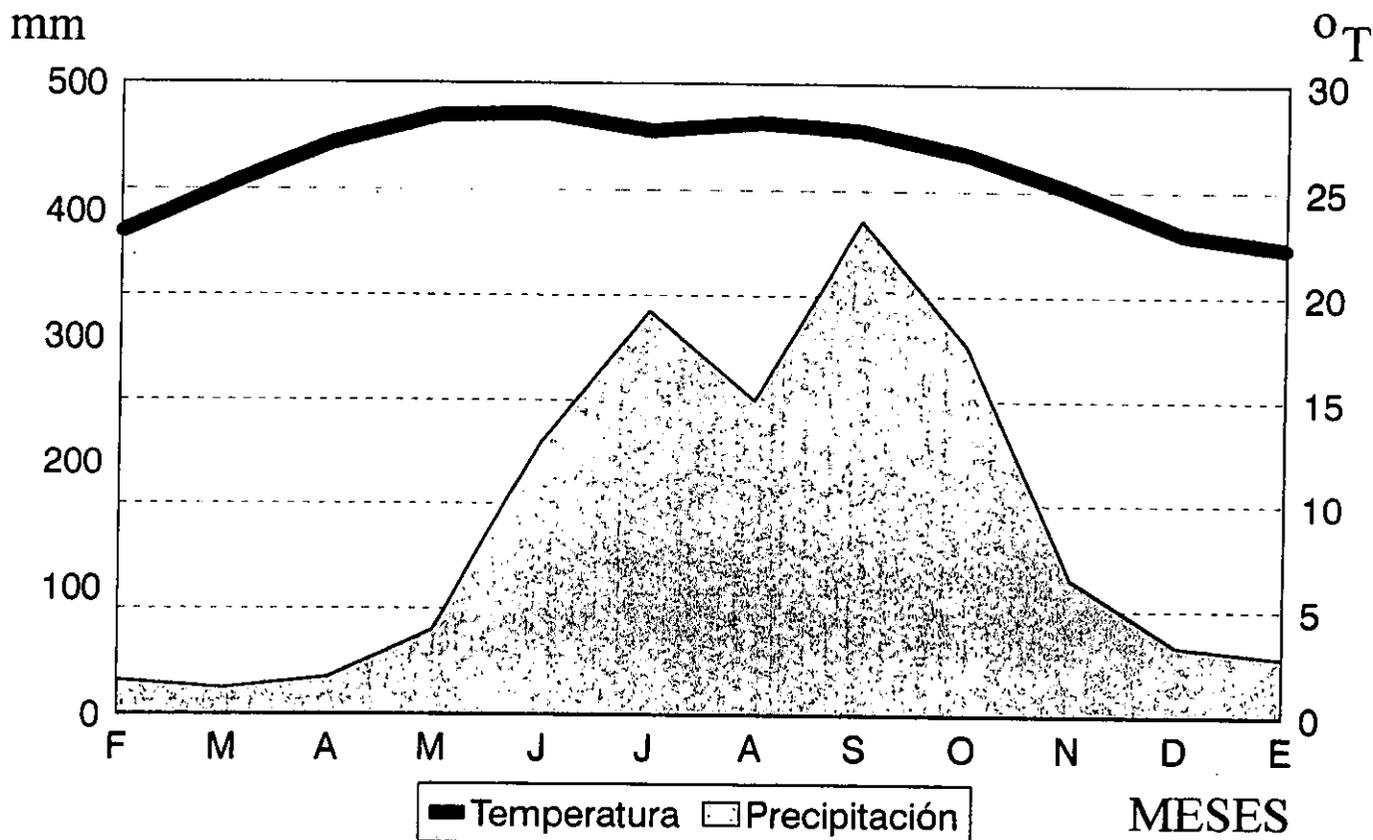


Figura 27. Curva de precipitación y temperatura reportados por la Estación Climatológica de Alvarado, Ver. (García 1988).

## ANEXO 4

**CUADRO COMPARATIVO DE LA HABITOS ALIMENTICIOS Y HABITAT DE LAS FAMILIAS ENCONTRADAS EN LA RECOLECTA CON LA NTP-80, PARA LA REGION DE "LAS ESCOLLERAS", ALVARADO, VERACRUZ.**

FAMILIAS	HABITOS ALIMENTICIOS	HABITAT	CLASIFICACION
CARABAIDAE	Los adultos y larvas son depredadores, larvas de algunas especies son parásitas.	Se establecen en grandes cantidades bajo las rocas a lo largo de los arroyos y en áreas húmedas. La mayoría de las especies son activas durante el invierno como los adultos. La pupación es en la tierra. El ciclo de vida lleva un año en muchos casos conocidos, los adultos viven dos o tres.	Depredadores Saprófilos Microfíticos
SPHAERIIDAE		Se establecen en el barro o bajo las rocas cerca del agua, entre las raíces de plantas o en musgo en sitios anegados.	
HYDROSCAPHIDAE	Se les reporta como omnívoros, alimentándose selectivamente de bacterias, levaduras, hongos algas diatomeas, líquenes, esporas, polen suelto. Siendo importante las algas en su alimentación.	Son abundantes en arroyos, en las algas filamentosas que crecen en las rocas, especialmente en los márgenes superficiales.	Omnívoros Microfíticos Ficófitos
STAPHYLINIDAE	Comen de la materia animal y vegetal en descomposición, flora y fauna microscópica o depredando, alimentándose de larvas y pupas de Diptera, otros Coleoptera u otros ordenes incluyendo arácnidos.	Ocurren en casi todos los tipos de ambientes, es casual que los más frecuentemente observados se hallan en carroña. También cerca de y bajo las rocas, a lo largo de las orillas de los arroyos, unos pocos a lo largo de las orillas de los océanos y pueden sumergirse precisamente en la marea alta. Muchas especies viven en los hongos, en las flores y frecuentan las cavernas.	Depredadores Saprófilos Coprófilos Necrófilos Necrófagos(algunos) Fungívoros
PSELAPHIDAE	Son totalmente mirmecófilos los que son nutridos por sus hospedantes, no obstante que ellos se comen las larvas de las hormigas.	Se establecen en varios tipos de humus que pueden estar en el suelo del bosque. También pueden estar establecidos debajo de los leños y piedras o como huéspedes de termitas u hormigas. Unas pocas especies se establecen en nidos de mamíferos.	Mirmecófilos Depredadores Fungívoros (algunos)
LEIODIDAE	Se alimentan de hongos y mohos y hay pocas especies que son comensales de hormigas y termitas y algunas que se les relaciona como depredadores de larvas de dípteros en la carroña.	Adultos y larvas se establecen frecuentemente en hongos y fango de humus en materia vegetal y animal en descomposición y bajo la corteza.	Fungívoros Mirmecófilos (algunos) Depredadores Necrófilos
LIMULODIDAE	Los adultos comen una exudación de los cuerpos de las hormigas huéspedes.	Todas las especies se establecen asociadas con hormigas en una variedad de ambientes incluyendo tocones, arena, ramas, etc.	Mirmecófilos
SCAPHIDIDAE	Ampliamente se les restringe como comedores de hongos.	Estas especies viven en hongos, madera podrida, hojas muertas y bajo la corteza de leños.	Mirmecófilos
HISTERIDAE	Los adultos así como las larvas en su mayoría son carnívoros. Un gran porcentaje de las especies come larvas de moscas.	Muchos se establecen en carroña, excremento, materia vegetal en descomposición y sustancias similares. También se pueden establecer en exudados de savia, a los que muchos insectos son atraídos y de ese modo los devoran. Viven bajo la corteza de árboles muertos o moribundos. Se establecen en las galerías de los escarabajos de la corteza y otros insectos barrenadores de madera. Especies en el trópico son mirmecófilas y algunos son termitófilos.	Depredadores Saprófilos Necrófilos Coprófilos

## CONTINUA...

SCARABAEIDAE	Tanto las larvas como los adultos se alimentan con excremento de bovino, equino, ovinos, cabras, venados monos, cerdos, perros, humanos y de restos de casi cualquier tipo de animal terrestre o anfibio.	Se establecen en los excrementos frescos de bovinos, equinos, ovinos, cabras, venados, monos, cerdos, perros, humanos y cadáveres de animales en diferentes grados de descomposición, donde regularmente forman nidos para criar a su prole.	Coprófagos Coprófilos Necrófagos Necrófilos
MELOLLONTIDAE	Pueden alimentarse con tejidos vegetales vivos, con madera podrida, hojarasca y humus o con secreciones vegetales dulces y frutos maduros o fermentados	Asociados con los productos de las colonias de hormigas y termitas. Pueden constituirse en plagas de diversos vegetales cultivados, tanto en su estado adulto, como en el larvario, pero también resultan importantes como degradadores, polinizadores inespecíficos.	Fitófagos Saprófilos Saproxilófagos Fitosaprófagos Carpófagos
TROGIDAE	Se alimentan de los últimos vestigios de la carroña o de derivados animales secos como pelo, plumas, pieles secas, egagrópilas, excrementos de otros animales carnívoros.	Viven en y alrededor de la carroña, plumas cadáveres secos de toda clase en los nidos de aves y pequeños animales que contengan residuos animales.	Necrófagos
DASCILLIDAE	Probablemente carnívoros	Las larvas ciegas viven en el suelo; los adultos se establecen en arbustos y flores en la vecindad del agua.	Depredadores
BUPRESTIDAE	Los adultos come follaje y hongos. Como larvas se pueden alimentar de raíces, tallos, del tejido xiloso, del floema y directamente de la sabia de las plantas.	Las larvas agujeran através de raíces y leños o minan hojas y tallos de plantas herbáceas y maderables. Muchas de las especies barrenadoras de madera atacan árboles moribundos, sólo unos pocos barrenan en madera verde. Algunos producen agallas, unos pocos viven en conos de pinos o plantas herbáceas	Xilófagos Fitófagos
ELATERIDAE	Las larvas son vegetarianas o comen materia animal o vegetal o son carnívoros de otros invertebrados. Devoran raíces, tubérculos o algunas veces musgo.	Se establecen en el follaje de árboles y arbustos, Viven en troncos podridos de árbol o en barro, arcilla o suelos arenosos. Algunos son muy perjudiciales a los productos agrícolas. Los gusanos de alambre dañan papas, trigo, maíz, pastos, col, coliflor, nabos, rábanos y algodón	Fitófagos Depredadores Xilófagos Omnívoros
CANTHARIDAE	Las larvas son depredadoras, alimentándose de huevos de chapulines, pequeñas orugas, gusanos y otros insectos de cuerpo suave. Unos pocos son omnívoros, alimentándose de tejidos de plantas tales como trigo, papas, apio y otros vegetales. Algunos comen polen y néctar.	Los adultos son comunes en hierbas y follaje, también se establecen como larvas bajo la corteza y en residuos. Prefieren situaciones sombreadas en ramas de coníferas y árboles deciduos y arbustos o en pastos y hierbas bajas de áreas húmedas o pantanos cerca de pequeños cuerpos de agua.	Depredadores Fitófagos Omnívoros
NOSODENDRIDAE	Comen larvas de dípteros que acuden alas heridas de árboles,	Las larvas viven en huecos de tocones y hoyos de árboles; los adultos se establecen en heridas de árboles también se establecen bajo la corteza de los árboles.	Depredadores Fitosaprófagos
DERMESTIDAE	Se alimentan de animales muertos o materia vegetal de alto contenido de proteínas.	Se establecen en carroña de animales en el tercer estado o estado butírico de descomposición. Acuden a nidos de abejas y avispas, alimentándose de los depósitos de polen viejo o restos de insectos muertos. Otros más comúnmente se establecen en nidos de aves comiendo plumas viejas y otros desperdicios orgánicos o en nidos de mamíferos comiendo pelo.	Necrófagos Necrófilos

CONTINUA...

ANOBIIDAE	Tejidos de plantas maderables es regularmente explotado como fuente de alimento por larvas barrenadoras, consumiendo la pared celular completa, menos la lignina	Las larvas tienen sus galerías en la corteza de árboles muertos más raramente en los tallos jóvenes o en retoños de árboles en crecimiento. Causa grandes daños en muebles, las maderas trabajadas de casas, encuadernaciones de libros y productos similares.	Xilófagos Saproxilófagos
BOSTRICHIDAE	Se alimentan directamente de la madera, consumiendo los escasos almidones y azúcares presentes en este recurso.	Las larvas barrenan la madera o raramente se establecen en productos almacenados.	Xilófagos Fitófagos
CLERIDAE	Muchos son depredadores, como larvas y adultos, de otros insectos generalmente están asociados con plantas maderables. Algunos se alimentan de polen.	Pueden establecerse en o bajo la corteza en los túneles de la madera y conos de lo barrenos, en agallas o en el follaje de las plantas y bastagos muertos. Algunos se establecen en flores.	Depredadores Fitófagos
MORDELLIDAE	Se alimentan especialmente de flores umbelíferas. Las larvas son carnívoras, en madera podrida y alguno en hojas y minan tallos. También se reportan principalmente a los adultos como comedores de madera.	Están presentes en madera podrida en follaje, flores y en galerías de las especies maderables.	Depredadores Xilófagos Fitófagos
TENEBRIONIDAE	Comen semillas, cereales, hongos y algunas veces raíces de plantas vivas, tubérculos o flores. Se conocen hasta los que se alimentan de carroña y vegetales en descomposición, productos de despojos animales, principalmente excremento.	Los adultos o las larvas se establecen en casi todos los ambientes excepto el agua. Habitan en nidos de termitas y hormigas, en la habitación humana, madera podrida, hongos, desperdicios, bajo rocas y leños y algunos son familiarmente vistos en áreas desérticas.	Fitófagos Granívoros Fungívoros
MONOMMIDAE	Consumen la materia vegetal en descomposición.	Las larvas viven bajo la madera en putrefacción los adultos se establecen en pastos, ramas muertas, bajo hojas de cactus en descomposición o en desperdicios de hojas y barrenan en tallos de raíces de Agave.	Fitosaprófago Fungívoros
ANTHICIDAE	Consumen la materia vegetal en descomposición.	Se establecen en flores y follaje, las larvas en detritus vegetal. Varias especies acuden a las arenas de dunas y otros son comunes en la superficie del suelo.	
NITIDULIDAE	Principalmente se alimentan de materia vegetal en descomposición y de los micelios de hongos en vegetales o frutos descompuestos.	Algunos viven en flores, la mayoría vive en frutos descompuestos, jugos de plantas fermentadas y en hongos. Primitivamente las larvas viven en las cápsulas de las semillas de varias plantas y los adultos comen el polen y pétalos.	Saprófagos Fitosaprófagos Micetófagos
CUCUJIDAE	Especies primitivas son depredadoras, pero algunas se han convertido en plagas de productos almacenados. Pocas especies son parásitos.	Viven debajo de la corteza de árboles deciduos y coníferas. Otras especies en la materia vegetal en descomposición. Varios grupos en frutos secos, tabaco y cereales.	Omnívoros Saprófagos Microfíticos Xilófagos Fitófagos Depredadores (algunos) Parásitos (algunos)

## CONTINUA...

ENDOMYCHIDAE	Pueden comer hongos y mohos, particularmente algunas especies se alimentan mohos en almacenes, graneros y bodegas de vino, raramente en flores.	Viven debajo de la corteza en hongos, madera podrida, en excremento y en basura de fruta descompuesta	Fungívoros Saproxilófilos Coprófilos Fitosaprófilos
COCCINELIDAE	Son carnívoros son de gran ayuda para el control biológico, especialmente de homópteros. Algunas especies tienen gran importancia como plagas de los cultivos de leguminosas.	Las larvas como los adultos, viven permanentemente sobre las plantas.	Depredadores Fitófagos (algunos)
COLYDIIDAE	Muchas especies son depredadoras, otras son fitófagos y ectoparásitos de larvas y pupas de cerambycoides, buprestidos y gorgojos.	Viviendo bajo la corteza en las galerías de insectos xilófagos. Otros en grupos de hongos o en detritus vegetal o en los nidos de hormigas.	Depredadores Fitófagos Parásitos Saprófilos Xilófilos Mirmecófilos
CERAMBYCIDAE	Los adultos pueden alimentarse con floema, secreciones azucaradas, tejidos florales, polen o raras veces se les ha observado depredando a otros insectos. Las larvas pueden desarrollarse en el xilema, el floema, en los tejidos de las partes subterráneas de las plantas o dentro de agallas vegetales.	Tienen importancia económica porque se les atribuyen diversos grados de deterioro en árboles maderables, frutales o de sombra, así como en algunos cultivos anuales. En otro sentido muchas especies son importantes porque forman parte del complejo saproxilófago.	Fitófagos Xilófagos Depredadores (algunos)
CHRYSOMELIDAE	Se alimentan abundantemente del follaje y las raíces de numerosas especies vegetales cultivadas.	Las larvas como los adultos, viven permanentemente sobre las plantas.	Fitófagos
BRUCHIDAE	Se alimenta de semillas, granos almacenados y harinas ricas en almidones.	Completan su ciclo de vida dentro de las semillas.	Granívoros
CURCULIONIDAE	Consumen casi todas las partes de los vegetales, incluyendo las hojas, los tallos, las flores, los frutos, las semillas y las partes subterráneas de numerosas especies de angiospermas y gimnospermas.	Debido a que son la familia más diversificada, con 60 mil especies, es un grupo que se puede establecer en casi cualquier tipo de recurso alimenticio de tipo vegetal.	Fitófagos
SCOLYTIDAE	Se alimentan con semillas, raíces, hojas, tallos, troncos y hongos.	Sus galerías de alimentación y nidificación bajo las cortezas son muy típicas y usualmente tienen un patrón de construcción específico.	Fitófagos Xilófagos Fungívoros

Revisión bibliográfica Aduaga y Halfiter 1993; Arellano 1992 Arnett, (1971); Borror, DeLong, y Triphorn, (1976); Capistrán (1992); Daly, Doyen y Ehrlich 1978; Dillon y Dillon, (1972); Deloya *et al.* (1987); Halfiter y Matthews 1966; Halfiter y Edmonds 1982; Huacuja, (1982); Morón (1979); Morón, *et al.* (1985); Navarrete-Heredia 1995 y Veiga 1985 para determinar hábitos de las familias capturadas.

## ANEXO 5

**TABLA 1: Abundancia total (A.T.), Promedio (P.), Desviación Estándar (D.E.), Frecuencia (F.), Índice de Dominancia de McNaughton (D.M.) y su correspondiente porcentaje acumulado (%A.), registrados para el Matorral y Selva Baja de Médanos.**

FAMILIAS:	A.T.	P.	D.E.	F.	D.M.	%A.
CARABIDAE	7	0.58	1.00	4	0.178	0.178
SPHAERIDAE	1	0.08	0.29	1	0.025	0.204
HYDROSCAPHIDAE	2	0.17	0.58	1	0.051	0.255
STAPHYLINIDAE	104	8.67	10.40	9	2.649	2.904
PSELAPHIDAE	30	2.50	8.04	3	0.764	3.668
LEIODIDAE	1	0.08	0.29	1	0.025	3.693
LIMULODIDAE	1	0.08	0.29	1	0.025	3.719
HISTERIDAE	3271	272.58	412.00	12	83.316	87.035
SCARABAEIDAE	73	6.08	7.19	9	1.859	88.895
MELOLONTHIDAE	4	0.33	0.78	2	0.102	88.996
TROGIDAE	18	1.50	2.78	5	0.458	89.455
DASCILLIDAE	3	0.25	0.87	1	0.076	89.531
ELATERIDAE	9	0.75	1.42	5	0.229	89.761
NOSODENDRIDAE	30	2.50	3.50	7	0.764	90.525
DERMESTIDAE	139	11.58	14.09	8	3.540	94.065
BOSTRICHIDAE	6	0.50	0.67	5	0.153	94.218
MORDELLIDAE	3	0.25	0.87	1	0.076	94.294
TENEBRIONIDAE	53	4.42	4.48	9	1.350	95.644
MONOMMIDAE	3	0.25	0.87	1	0.076	95.721
ANTHICIDAE	10	0.83	1.40	4	0.255	95.976
NICTIDULIDAE	2	0.17	0.39	2	0.051	96.026
ENDOMYCHIDAE	6	0.50	1.24	2	0.153	96.179
CERAMBICIDAE	1	0.08	0.29	1	0.025	96.205
CRYSOMELIDAE	2	0.17	0.39	2	0.051	96.256
BRUCHIDAE	4	0.33	0.65	3	0.102	96.358
CURCULIONIDAE	11	0.92	1.56	5	0.280	96.638
SCOLYTIDAE	132	11.00	32.20	6	3.362	100.000

**TABLA 2: Abundancia Total de las Familias (ATF.), Riqueza Específica (S), Índice de Diversidad Shannon-Wiener (D), Diversidad Máxima (D<sub>MÁX</sub>), Diversidad Mínima (D<sub>MÍN</sub>) y Equitatividad (E) registradas para el Matorral y Selva Baja de Médanos.**

MES	ATF.	S	D	D <sub>MÁX</sub>	D <sub>MÍN</sub>	E
FEBRERO	339	16	2.491	4.000	0.434	0.623
MARZO	134	10	0.972	3.322	0.568	0.293
ABRIL	1284	16	0.567	4.000	0.137	0.142
MAYO	1138	10	0.508	3.322	0.092	0.153
JUNIO	403	6	0.718	2.585	0.125	0.278
JULIO	38	10	2.983	3.322	1.541	0.898
AGOSTO	89	8	1.206	3.000	0.618	0.402
SEPTIEMBRE	182	5	0.468	2.322	0.196	0.201
OCTUBRE	19	8	2.289	3.000	1.984	0.763
NOVIEMBRE	34	5	1.772	2.322	0.758	0.763
DICIEMBRE	89	7	1.657	2.807	0.530	0.590
ENERO	177	9	1.786	3.170	0.401	0.563

**TABLA 3: Abundancia Total (A.T.), Promedio (P.), Desviación Estándar (D.E.), Frecuencia (F.), Índice de Dominancia de McNaughton (D.M.) y su correspondiente porcentaje acumulado (%A.), registrados para la Selva Baja Subperennifolia.**

FAMILIAS	A.T.	P.	D.E.	F	D.M.	%A.
CARABIDAE	5	0.42	1.00	2	0.221	0.221
SPHAERIIDAE	1	0.08	0.29	1	0.044	0.266
STAPHYLINIDAE	458	38.17	28.46	12	20.283	20.549
PSELAPHIDAE	3	0.25	0.45	3	0.133	20.682
LIMULODIDAE	23	1.92	2.75	5	1.019	21.701
SCAPHIDIDAE	2	0.17	0.39	2	0.089	21.789
HISTERIDAE	880	73.33	138.05	12	38.973	60.762
SCARABAEIDAE	5	0.42	1.16	2	0.221	60.983
MELOLONTHIDAE	3	0.25	0.87	1	0.133	61.116
TROGIDAE	8	0.67	1.44	4	0.354	61.470
DASCILLIDAE	2	0.17	0.39	2	0.089	61.559
BUPRESTIDAE	1	0.08	0.29	1	0.044	61.603
ELATERIDAE	2	0.17	0.39	2	0.089	61.692
NOSODENDRIDAE	339	28.25	23.27	10	15.013	76.705
DERMESTIDAE	5	0.42	0.79	3	0.221	76.926
ANOBIIDAE	1	0.08	0.29	1	0.044	76.971
BOSTRICHIDAE	6	0.50	1.17	3	0.266	77.237
CLERIDAE	1	0.08	0.29	1	0.044	77.281
MORDELLIDAE	1	0.08	0.29	1	0.044	77.325
TENEBRIONIDAE	17	1.42	2.11	7	0.753	78.078
MANOMMIDAE	1	0.08	0.29	1	0.044	78.122
ANTHICIDAE	8	0.67	1.23	4	0.354	78.477
NICTIDULIDAE	71	5.92	12.70	5	3.144	81.621
ENDOMYCHIDAE	7	0.58	1.73	2	0.310	81.931
COCCINELLIDAE	4	0.33	0.65	3	0.177	82.108
COLYDIIDAE	1	0.08	0.29	1	0.044	82.152
CERAMBYCIDAE	1	0.08	0.29	1	0.044	82.197
CRYSOMELIADAE	3	0.25	0.62	2	0.133	82.330
CURCULIONIDAE	7	0.58	1.00	4	0.310	82.640
SCOLYTIDAE	392	32.67	45.46	10	17.361	100.000

**TABLA 4: Abundancia Total de las Familias (ATF.), Riqueza Especifica (S), Índice de Diversidad Shannon-Wiener (D), Diversidad Máxima (D<sub>MAX</sub>), Diversidad Mínima (D<sub>MIN</sub>) y Equitatividad (E) registradas para la Selva Baja Subperennifolia.**

MES	ATF.	S	D	D <sub>MAX</sub>	D <sub>MIN</sub>	E
FEBRERO	167	11	1.271	3.459	0.526	0.367
MARZO	223	7	1.336	2.807	0.248	0.476
ABRIL	137	10	2.152	3.322	0.558	0.648
MAYO	156	8	2.185	3.000	0.390	0.728
JUNIO	148	5	1.632	2.322	0.233	0.703
JULIO	89	5	1.155	2.322	0.354	0.497
AGOSTO	39	10	2.238	3.322	1.511	0.674
SEPTIEMBRE	138	8	1.771	3.000	0.432	0.590
OCTUBRE	101	9	1.602	3.170	0.637	0.505
NOVIEMBRE	134	11	2.400	3.459	0.631	0.694
DICIEMBRE	100	11	2.764	3.459	0.801	0.799
ENERO	826	13	1.897	3.700	0.162	0.513

**TABLA 5: Abundancia total (A.T.), Promedio (P.), Desviación Estándar (D.E.), Frecuencia (F.), Índice de Dominancia de McNaughton (D.M.) y su correspondiente porcentaje acumulado (%A.), registrados para el Espartal.**

FAMILIAS	A.T.	P.	D.E.	F.	D.M.	%A.
CARABIDAE	2	0.17	0.58	1	0.358	0.358
STAPHYLINIDAE	118	9.83	8.90	12	21.147	21.505
PSELAPHIDAE	1	0.08	0.29	1	0.179	21.685
LIMULODIDAE	15	1.25	2.30	4	2.688	24.373
SCAPHIDIIDAE	5	0.42	0.90	3	0.896	25.269
HISTERIADE	126	10.50	15.97	8	22.581	47.849
SCARABAEIDAE	7	0.58	1.44	3	1.254	49.104
MELOLONTIDAE	2	0.17	0.58	1	0.358	49.462
TROGIDAE	3	0.25	0.62	2	0.538	50.000
ELATERIADE	8	0.67	1.07	4	1.434	51.434
CANTHARIADE	1	0.08	0.29	1	0.179	51.613
NOSODENDRIADE	167	13.92	22.08	11	29.928	81.541
DERMESTIADE	4	0.33	0.89	2	0.717	82.258
TENEBRIONIADAE	9	0.75	1.48	4	1.613	83.871
ANTHICIADAE	5	0.42	0.67	4	0.896	84.767
NICTIDULIDAE	9	0.75	0.87	6	1.613	86.380
CUCUJIDAE	3	0.25	0.62	2	0.538	86.918
COCCINELIADE	3	0.25	0.62	2	0.538	87.455
CRYSOMELIADE	2	0.17	0.39	2	0.358	87.814
CURCULIONIDAE	5	0.42	1.16	2	0.896	88.710
SCOLYTIDAE	63	5.25	4.61	11	11.290	100.000

**TABLA 6: Abundancia Total de las Familias (ATF.), Riqueza Específica (S), Índice de Diversidad Shannon-Wiener (D), Diversidad Máxima (D<sub>MAX</sub>), Diversidad Mínima (D<sub>MIN</sub>) y Equitatividad (E) registradas para el Espartal.**

MES	ATF.	S	D	D <sub>MAX</sub>	D <sub>MIN</sub>	E
FEBRERO	24	8	2.856	3.000	1.690	0.952
MARZO	95	9	1.892	3.170	0.669	0.597
ABRIL	48	8	1.958	3.000	1.009	0.653
MAYO	53	10	2.816	3.322	1.196	0.848
JUNIO	18	9	2.886	3.170	2.324	0.910
JULIO	32	9	2.357	3.170	1.561	0.744
AGOSTO	83	8	1.043	3.000	0.654	0.348
SEPTIEMBRE	51	5	2.110	2.322	0.553	0.909
OCTUBRE	3	4	1.884	2.000	1.145	0.942
NOVIEMBRE	32	5	2.052	2.322	0.794	0.884
DICIEMBRE	18	5	1.864	2.322	1.209	0.803
ENERO	91	6	1.616	2.585	0.435	0.625

## ANEXO 6

### VELOCIDADES DE VIENTOS DE ACUERDO A LA ESCALA DE BEAUFORT (OBSERVATORIO: VERACRUZ)

	Velocidades en metros/segundo											
	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE
N	6 a 8	6 a 8	4 a 6	4 a 6	4 a 6	4 a 6	6 a 8	6 a 8	+8	+8	+8	+8
NE	4 a 6	4 a 6	4 a 6	4 a 6	4 a 6	4 a 6	2 a 4	4 a 6	6 a 8	6 a 8	6 a 8	4 a 6
E	4 a 6	2 a 4	2 a 4	4 a 6	2 a 4	2 a 4	2 a 4	4 a 6	4 a 6	4 a 6	2 a 4	2 a 4
SE	2 a 4	4 a 6	4 a 6	2 a 4	2 a 4	4 a 6	4 a 6	0	4 a 6	2 a 4	0	0
S	0	2 a 4	0	0	2 a 4	2 a 4	0	0	0	0	0	0
SW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	6 a 8	6 a 8	+8	0	0	0	6 a 8	0	0	6 a 8	0	0
NW	+8	+8	+8	0	0	4 a 6	4 a 6	+8	+8	+8	+8	+8

Peréz-Villegas, G. 1989 ATLAS DE MEXICO. Ed.: Instituto de Geografía, UNAM. Clima: Viento Dominante (IV.4.2). Escala: 1:4000,000

## ANEXO 7

### RESULTADOS DEL ANALISIS DE MATERIA ORGANICA DE SUELOS DE "LAS ESCOLLERAS", ALVARADO, VERACRUZ.

F=10 mls. de $K_2Cr_2O_7$ 1N/12.1 mls. de $FeSO_4=0.83$			
M.O.=[10-(V <sub>2</sub> *F)]X0.3/ grs. de Sedimento			
	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
FACTOR (F)	0.83	0.83	0.83
PESO DEL SUELO	1 grs.	1 grs.	0.125 grs.
mls. DE $FeSO_4$ (V <sub>2</sub> )	11.4	8.5	3.9
mg. DE CARBON	0.1614	0.8835	129.85

## ANEXO 8

### RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE LAS ZONAS DE RECOLECTA UTILIZANDO ANOVA

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
ZONA 1			
ZONA 2	6.007 +/- 6.567		
ZONA 3	8.739 +/- 6.619*	2.731 +/- 6.567	

Resultados de la comparación de las zonas de recolecta utilizando ANOVA. \*Presentan diferencias significativas con una  $p < 0.05$ .

## ANEXO 6

### VELOCIDADES DE VIENTOS DE ACUERDO A LA ESCALA DE BEAUFORT (OBSERVATORIO: VERACRUZ)

Porcentaje de Calma: 0	Velocidades en metros/segundo											
	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE
N	6 a 8	6 a 8	4 a 6	4 a 6	4 a 6	4 a 6	6 a 8	6 a 8	+8	+8	+8	+8
NE	4 a 6	4 a 6	4 a 6	4 a 6	4 a 6	4 a 6	2 a 4	4 a 6	6 a 8	6 a 8	6 a 8	4 a 6
E	4 a 6	2 a 4	2 a 4	4 a 6	2 a 4	2 a 4	2 a 4	4 a 6	4 a 6	4 a 6	2 a 4	2 a 4
SE	2 a 4	4 a 6	4 a 6	2 a 4	2 a 4	4 a 6	4 a 6	0	4 a 6	2 a 4	0	0
S	0	2 a 4	0	0	2 a 4	2 a 4	0	0	0	0	0	0
SW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	6 a 8	6 a 8	+8	0	0	0	6 a 8	0	0	6 a 8	0	0
NW	+8	+8	+8	0	0	4 a 6	4 a 6	+8	+8	+8	+8	+8

Peréz-Villegas, G. 1989 ATLAS DE MEXICO. Ed.: Instituto de Geografía, UNAM. Clima: Viento Dominante (IV.4.2). Escala: 1:4000,000

## ANEXO 7

### RESULTADOS DEL ANALISIS DE MATERIA ORGANICA DE SUELOS DE "LAS ESCOLLERAS", ALVARADO, VERACRUZ.

F=10 mls. de $K_2Cr_2O_7$ 1N/12.1 mls. de $FeSO_4=0.83$			
M.O.=[10-(V <sub>2</sub> •F)]X0.3/ grs. de Sedimento			
	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
FACTOR (F)	0.83	0.83	0.83
PESO DEL SUELO	1 grs.	1 grs.	0.125 grs.
mls. DE $FeSO_4$ (V2)	11.4	8.5	3.9
mg. DE CARBON	0.1614	0.8835	129.85

## ANEXO 8

### RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE LAS ZONAS DE RECOLECTA UTILIZANDO ANOVA

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
ZONA 1			
ZONA 2	6.007 +/- 6.567		
ZONA 3	8.739 +/- 6.619*	2.731 +/- 6.567	

Resultados de la comparación de las zonas de recolecta utilizando ANOVA. \*Presentan diferencias significativas con una  $p < 0.05$ .

## ANEXO 6

### VELOCIDADES DE VIENTOS DE ACUERDO A LA ESCALA DE BEAUFORT (OBSERVATORIO: VERACRUZ)

Porcentaje de Calma: 0	Velocidades en metros/segundo											
	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE
N	6 a 8	6 a 8	4 a 6	4 a 6	4 a 6	4 a 6	6 a 8	6 a 8	+8	+8	+8	+8
NE	4 a 6	4 a 6	4 a 6	4 a 6	4 a 6	4 a 6	2 a 4	4 a 6	6 a 8	6 a 8	6 a 8	4 a 6
E	4 a 6	2 a 4	2 a 4	4 a 6	2 a 4	2 a 4	2 a 4	4 a 6	4 a 6	4 a 6	2 a 4	2 a 4
SE	2 a 4	4 a 6	4 a 6	2 a 4	2 a 4	4 a 6	4 a 6	0	4 a 6	2 a 4	0	0
S	0	2 a 4	0	0	2 a 4	2 a 4	0	0	0	0	0	0
SW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	6 a 8	6 a 8	+8	0	0	0	6 a 8	0	0	6 a 8	0	0
NW	+8	+8	+8	0	0	4 a 6	4 a 6	+8	+8	+8	+8	+8

Peréz-Villegas, G. 1989 ATLAS DE MEXICO. Ed.: Instituto de Geografía, UNAM. Clima: Viento Dominante (IV.4.2). Escala: 1:4000,000

## ANEXO 7

### RESULTADOS DEL ANALISIS DE MATERIA ORGANICA DE SUELOS DE "LAS ESCOLLERAS", ALVARADO, VERACRUZ.

F=10 mls. de $K_2Cr_2O_7$ 1N/12.1 mls. de $FeSO_4=0.83$			
M.O.=[10-(V <sub>s</sub> *F)]X0.3/ grs. de Sedimento			
	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
FACTOR (F)	0.83	0.83	0.83
PESO DEL SUELO	1 grs.	1 grs.	0.125 grs.
mls. DE $FeSO_4$ (V2)	11.4	8.5	3.9
mg. DE CARBON	0.1614	0.8835	129.85

## ANEXO 8

### RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE LAS ZONAS DE RECOLECTA UTILIZANDO ANOVA

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
ZONA 1			
ZONA 2	6.007 +/- 6.567		
ZONA 3	8.739 +/- 6.619*	2.731 +/- 6.567	

Resultados de la comparación de las zonas de recolecta utilizando ANOVA. \*Presentan diferencias significativas con una  $p < 0.05$ .

## ANEXO 9

**TABLA 1: Abundancia Total (A.T.), Promedio (P.), Desviación Estándar (D.E.), Frecuencia (F.), Índice de Dominancia de McNaughton (D.M.), su correspondiente Porcentaje Acumulado (%A.), Valor de Importancia (V.I.) y su correspondiente Porcentaje Acumulado (%A.) registrados para el Matorral y Selva Baja de Médanos.**

ESPECIES	A.T.	P.	D.E.	F.	D.M.	%A.	V.I.	%A.
<i>Phloeonomus</i> sp. 1	1	0.08	0.29	1	0.029	0	1.142	1.142
<i>Coproporus</i> sp. 1	3	0.25	0.62	2	0.086	0.134	2.318	3.459
<i>Aleocharinae</i> sp. 1	1	0.08	0.29	1	0.029	0.143	1.142	4.601
<i>Aleocharinae</i> sp. 2	14	1.17	2.44	4	0.399	0.542	4.857	9.458
<i>Aleocharinae</i> sp. 3	4	0.33	0.65	3	0.114	0.656	3.459	12.917
<i>Deinopsis</i> sp. 1	3	0.25	0.45	3	0.086	0.742	3.422	16.339
<i>Aleochara</i> sp. 1	1	0.08	0.29	1	0.029	0.770	1.141	17.480
<i>Aleochara</i> sp. 2	46	3.83	4.80	7	1.312	2.083	10.835	28.315
<i>Osorius</i> sp. 1	3	0.25	0.87	1	0.086	2.168	1.231	29.546
<i>Anotylus</i> sp. 1	8	0.67	2.02	2	0.228	2.397	2.475	32.021
<i>Scopeus</i> sp. 1	5	0.42	0.90	3	0.143	2.539	3.494	35.515
<i>Scopeus</i> sp. 2	3	0.25	0.62	2	0.086	2.625	2.319	37.834
<i>Neoxantholinus</i> sp. 1	2	0.17	0.39	2	0.057	2.682	2.283	40.117
<i>Philonthus</i> sp. 1	10	0.83	2.04	3	0.285	2.967	3.657	43.774
<i>Hypocaccus</i> sp. 1	2950	245.83	354.34	12	84.165	87.133	148.876	192.650
<i>Hypocaccus</i> sp. 2	79	6.58	19.73	5	2.254	89.387	13.183	205.833
<i>Hypocaccus</i> sp. 3	141	11.75	35.79	5	4.023	93.409	16.025	221.858
<i>Hister</i> sp. 1	1	0.08	0.29	1	0.029	93.438	1.141	222.999
<i>Canthon indigaceus chevrolati</i>	46	3.83	5.81	6	1.312	94.750	14.542	237.541
<i>Onthophagus hoepfneri</i>	20	1.67	1.56	9	0.571	95.321	10.936	248.477
<i>Ataenius</i> sp. 1	6	0.50	1.00	3	0.171	95.492	562	252.039
<i>Ataenius</i> sp. 2	1	0.08	0.29	1	0.029	95.521	1.153	253.192
<i>Omorgus suberosus</i>	18	1.50	2.78	5	0.514	96.034	19.453	272.645
<i>Dermestes</i> sp. 1	139	11.58	14.09	8	3.966	100.000	27.355	300.000

**TABLA 2: Abundancia Total de las Especies (ATE.), Riqueza Específica (S), Índice de Diversidad Shannon-Wiener (D), Diversidad Máxima (D<sub>MAX</sub>), Diversidad Mínima (D<sub>MIN</sub>) y Equitatividad (E) registradas para el Matorral y Selva Baja de Médanos.**

MES	ATE.	S	D	D <sub>MAX</sub>	D <sub>MIN</sub>	E
FEBRERO	169	11	1.604	3.459	0.521	0.464
MARZO	125	2	0.373	1.000	0.067	0.373
ABRIL	1178	14	1.320	3.807	0.128	0.347
MAYO	1113	15	0.494	3.907	0.145	0.127
JUNIO	371	10	0.411	3.322	0.242	0.124
JULIO	15	5	2.073	2.322	1.370	0.893
AGOSTO	75	6	0.508	2.585	0.508	0.197
SEPTIEMBRE	180	4	0.423	2.000	0.149	0.211
OCTUBRE	11	3	1.241	1.585	0.866	0.783
NOVIEMBRE	27	5	1.621	2.322	0.901	0.698
DICIEMBRE	82	7	1.504	2.807	0.567	0.536
ENERO	159	8	1.596	3.000	0.384	0.532

TABLE 3: Abundancia Total (A.T.), Promedio (P.), Desviación Estándar (D.E.), Frecuencia (F.), Índice de Dominancia de McNaughton (D.M.), su correspondiente Porcentaje Acumulado (%A.), Valor de Importancia (V.I.) y su correspondiente Porcentaje Acumulado (%A.) registrados para la Selva Baja Subperennifolia.

ESPECIES	AT.	P.	D.E.	F.	D.M.	%A.	V.I.	%A.
<i>Phloeonomus</i> sp. 1	4	0.33	0.89	2	0.307	0.307	2.654	2.654
<i>Coproporus</i> sp. 1	3	0.25	0.62	2	0.230	0.537	2.576	5.229
<i>Sepedophilus</i> sp. 1	2	0.17	0.39	2	0.153	0.691	2.506	7.735
<i>Aleocharinae</i> sp. 2	127	10.58	14.28	8	9.747	10.437	19.380	27.115
<i>Aleocharinae</i> sp. 3	19	1.58	2.02	8	1.458	11.896	10.901	38.017
<i>Deinopsis</i> sp. 1	49	4.08	11.68	5	3.761	15.656	9.742	47.758
<i>Aleochara</i> sp. 2	137	11.42	14.93	10	10.514	26.170	36.596	84.354
<i>Osoerus</i> sp. 1	2	0.17	0.39	2	0.153	26.324	2.543	86.897
<i>Anotylus</i> sp. 1	1	0.08	0.29	1	0.077	26.401	1.248	88.145
<i>Scopeus</i> sp. 1	5	0.42	1.16	2	0.384	26.784	2.757	90.902
<i>Scopeus</i> sp. 2	1	0.08	0.29	1	0.077	26.861	1.249	92.151
<i>Philonthus</i> sp. 2	1	0.08	0.29	1	0.077	26.938	1.250	93.401
<i>Belonuchus rufipennis</i>	52	4.33	7.04	6	3.991	30.929	20.918	114.319
<i>Belonuchus</i> sp. 1	1	0.08	0.29	1	0.077	31.005	1.271	115.590
<i>Aeletes</i> sp. 1	1	0.08	0.29	1	0.077	31.082	1.241	116.831
<i>Hypocaccus</i> sp. 1	849	70.75	138.96	11	65.157	96.239	119.090	235.921
<i>Hypocaccus</i> sp. 2	13	1.08	1.73	6	0.998	97.237	10.429	246.351
<i>Hypocaccus</i> sp. 3	17	1.42	2.15	5	1.305	98.542	9.277	255.627
<i>Hister</i> sp. 1	1	0.08	0.29	1	0.077	98.619	1.296	256.923
<i>Canthon indigaceus chevrolati</i>	2	0.17	0.58	1	0.153	98.772	2.111	259.034
<i>Onthophagus hoepfneri</i>	3	0.25	0.62	2	0.230	99.002	2.708	261.742
<i>Omorgus suberosus</i>	8	0.67	1.44	4	0.614	99.616	21.774	283.516
<i>Dermestes</i> sp. 1	5	0.42	0.79	3	0.384	100.000	16.484	300.000

TABLE 4: Abundancia Total de las Especies (ATE.), Riqueza Específica (S), Índice de Diversidad Shannon-Wiener (D), Diversidad Máxima (D<sub>MAX</sub>), Diversidad Mínima (D<sub>MIN</sub>) y Equitatividad (E) registradas para la Selva Baja Subperennifolia.

MESES	ATE.	S	D	D <sub>MAX</sub>	D <sub>MIN</sub>	E
FEBRERO	148	9	0.726	3.170	0.466	0.229
MARZO	101	6	0.679	2.585	0.399	0.263
ABRIL	96	8	2.113	3.000	0.581	0.704
MAYO	72	6	1.743	2.585	0.525	0.674
JUNIO	119	8	2.375	3.000	0.488	0.792
JULIO	24	7	2.234	2.807	1.458	0.796
AGOSTO	7	3	1.449	1.585	1.149	0.914
SEPTIEMBRE	20	7	2.223	2.807	1.657	0.792
OCTUBRE	61	7	1.807	2.807	0.718	0.644
NOVIEMBRE	41	9	2.128	3.170	1.297	0.671
DICIEMBRE	37	9	2.517	3.170	1.402	0.794
TENERO	577	6	0.810	2.585	0.092	0.313

TABLA 5: Abundancia Total (A.T.), Promedio (P.), Desviación Estándar (D.E.), Frecuencia (F.), Índice de Dominancia de McNaughton (D.M.), su correspondiente Porcentaje Acumulado (%A.), Valor de Importancia (V.I.) y su correspondiente Porcentaje Acumulado (%A.) registrados para el Espartal.

ESPECIES	A.T.	P.	D.E.	F.	D.M.	%A.	V.I.	%A.
<i>Phloeonomus</i> sp. 1	1.00	0.08	0.29	1	0.388	0.388	2.231	2.231
<i>Coproporus</i> sp. 1	5.00	0.42	0.67	4	1.938	2.326	9.828	12.058
<i>Sepedophilus</i> sp. 1	3.00	0.25	0.62	2	1.163	3.488	4.988	17.046
<i>Aleocharinae</i> sp. 2	29.00	2.42	5.26	4	11.240	14.729	18.765	35.811
<i>Aleocharinae</i> sp. 3	4.00	0.33	0.65	3	1.550	16.279	7.463	43.274
<i>Deinopsis</i> sp. 1	34.00	2.83	5.52	6	13.178	29.457	24.644	67.918
<i>Aleochara</i> sp. 2	23.00	1.92	2.61	7	8.915	38.372	26.101	94.019
<i>Neoxantholinus</i> sp. 1	1.00	0.08	0.29	1	0.388	38.760	2.225	96.243
<i>Philonitus</i> sp. 1	3.00	0.25	0.87	1	1.163	39.922	3.132	99.375
<i>Philonitus</i> sp. 2	8.00	0.67	1.72	3	3.101	43.023	12.231	111.606
<i>Belonichus rufipennis</i>	6.00	0.50	1.24	2	2.326	45.349	7.034	118.641
<i>Xenopygus analis</i>	1.00	0.08	0.29	1	0.388	45.736	3.918	122.559
<i>Hypocaccus</i> sp. 1	99.00	8.25	10.45	8	38.372	84.109	75.474	198.032
<i>Hypocaccus</i> sp. 2	12.00	1.00	2.86	3	4.651	88.760	20.800	218.833
<i>Hypocaccus</i> sp. 3	15.00	1.25	4.33	1	5.814	94.574	16.620	235.452
<i>Canthon indigaceus chevrolati</i>	1.00	0.08	0.29	1	0.388	94.961	4.081	239.534
<i>Onthophagus hoepfneri</i>	4.00	0.33	0.89	2	1.550	96.512	12.601	252.135
<i>Ataenius</i> sp. 1	2.00	0.17	0.58	1	0.775	97.287	2.845	254.980
<i>Omorgus suberosus</i>	3.00	0.25	0.62	2	1.163	98.450	34.028	289.008
<i>Dermestes</i> sp. 1	4.00	0.33	0.89	2	1.550	100.00	10.992	300.000

TABLA 6: Abundancia Total de las Especies (ATE.), Riqueza Específica (S), Índice de Diversidad Shannon-Wiener (D), Diversidad Máxima (D<sub>MAX</sub>), Diversidad Mínima (D<sub>MÍN</sub>) y Equitatividad (E) registradas para el Espartal.

MESES	ATE	S	D	D <sub>MAX</sub>	D <sub>MÍN</sub>	E
FEBRERO	10	4	1.895	2.000	1.357	0.948
MARZO	37	6	2.053	2.585	0.885	0.794
ABRIL	34	5	0.989	2.322	0.758	0.426
MAYO	33	9	2.360	3.170	1.526	0.744
JUNIO	4	4	2.000	2.000	2.000	1.000
JULIO	5	3	1.522	1.585	1.371	0.960
AGOSTO	2	1	0.000	0.000	0.000	0.000
SEPTIEMBRE	22	6	1.875	2.585	1.301	0.725
OCTUBRE	9	4	1.658	2.000	1.447	0.829
NOVIEMBRE	14	2	0.371	1.000	0.371	0.371
DICIEMBRE	9	4	1.447	2.000	1.447	0.723
ENERO	79	7	2.353	2.807	0.584	0.838

# ANEXO 10

TABLA 1. BIOMASA EN grs. DEL MATORRAL Y SELVA BAJA DE MEDANOS

ESPECIES	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
MESES												
<i>Phloeonomus</i> sp. 1	0	0	0	0,0002	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coproporus</i> sp.1	0	0	0	0,00035	0	0,0007	0	0	0	0	0	0
<i>Aleocharinae</i> sp. 1	0	0	0	0,0002	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aleocharinae</i> sp. 2	0,0004	0	0,0008	0	0	0	0	0	0	0	0,0001	0,0001
<i>Aleocharinae</i> sp. 3	0	0	0,0006	0	0,00028	0	0,00028	0	0	0	0	0
<i>Deinopsis</i> sp. 1	0	0	0,0001	0	0	0	0,00013	0	0	0,00013	0	0
<i>Aleochara</i> sp. 1	0	0	0	0,0001	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aleochara</i> sp. 2	0,0092	0	0,1232	0,0092	0,00154	0	0	0	0	0,0231	0,00308	0,01232
<i>Osorius</i> sp. 1	0,0036	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anotylus</i> sp. 1	0	0	0,0022	0,00032	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scopeus</i> sp. 1	0	0	0,0004	0	0,00036	0	0	0	0	0	0,00108	0
<i>Neoxantholimus</i> sp. 1	0,0002	0	0	0	0	0	0,00022	0	0	0	0	0
<i>Philonthus</i> sp. 2	0,0004	0	0,0028	0,0008	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hypocaccus</i> sp. 1	0,2226	0,2099	1,6326	1,8914	0,63893	0,0109	0,1267	0,3041	0,00181	0,0231	0,08869	0,19729
<i>Hypocaccus</i> sp. 2	0	0	0,4885	0,0425	0	0	0	0	0	0,01416	0,00708	0,00708
<i>Hypocaccus</i> sp. 3	0,0047	0	0,9950	0,0476	0	0	0	0	0	0	0,00476	0,01904
<i>Hister</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0,0001	0	0	0	0
<i>Canthon. indigaceus chevrolati</i>	0,0745	0	0	0,0425	0,1043	0,0596	0	0	0,1043	0	0	0,298
<i>Onthophagus hoepfneri</i>	0,0095	0	0,0019	0,0019	0,0057	0,0019	0,0019	0,0038	0,0057	0	0	0,0057
<i>Ataenius</i> sp. 1	0,003	0	0	0	0,001	0,002	0	0	0	0	0	0
<i>Ataenius</i> sp. 2	0	0	0	0	0,0014	0	0	0	0	0	0	0
<i>Omorgus suberosus</i>	0	0	0,3870	0,1548	0,0774	0	0,0774	0,6966	0	0	0	0
<i>Dermestes</i> sp. 1	0,1960	0,0104	0,4612	0,3690	0,0231	0	0	0	0	0,01153	0,28825	0,14989
TOTAL	0,5311	0,2205	3,6971	2,5609	0,8544	0,0751	0,20663	1,0046	0,11181	0,07202	0,39304	0,68942

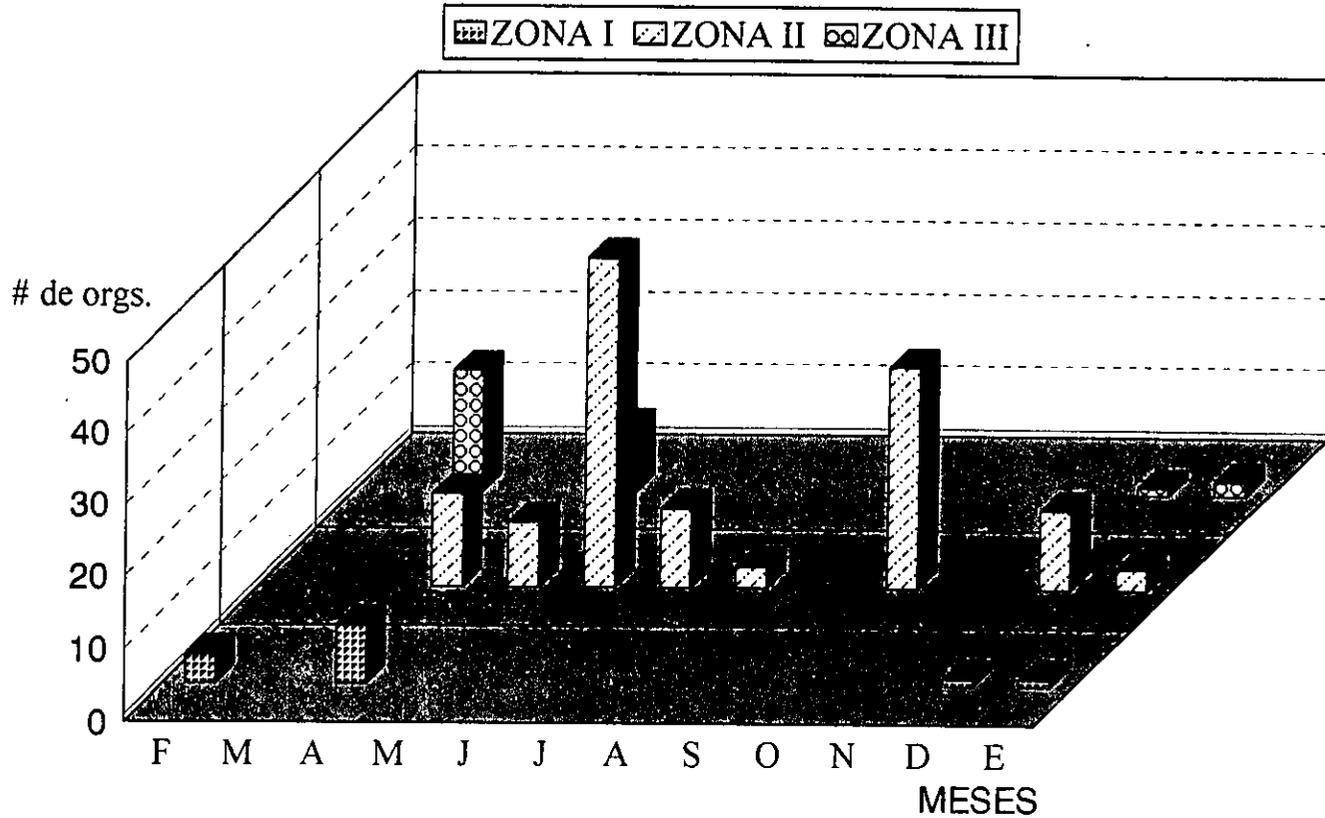
TABLA 2. BIOMASA EN grs. DE LA SELVA BAJA SUBPERENNIFOLIA

ESPECIES	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
MESES												
<i>Phloeonomus</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002	0	0	0,0006
<i>Coproporphus</i> sp. 1	0,0004	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00035	0	0
<i>Sepedophilus</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0,0005	0	0	0,0005	0	0	0
<i>Aleocharinae</i> sp. 2	0	0	0,0013	0,0009	0,0046	0,0011	0,0003	0	0,0031	0	0,0011	0,0003
<i>Aleocharinae</i> sp. 3	0,00028	0,00028	0,00084	0	0,00196	0,00028	0	0	0,00084	0,00056	0,00028	0
<i>Delinopsis</i> sp. 1	0,00039	0	0,00039	0,00013	0	0	0,00013	0	0	0	0	0,00533
<i>Aleochara</i> sp. 2	0	0,01078	0,0616	0,04774	0,00924	0,0077	0	0,00308	0,00462	0,00924	0,05544	0,3326
<i>Otiorhynchus</i> sp. 1	0	0,0012	0,0012	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anophylus</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00032
<i>Scopelus</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00036	0,00144	0
<i>Scopelus</i> sp. 2	0,00036	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Philonthus</i> sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0004	0
<i>Belomachus rufipennis</i>	0,00142	0	0	0,00284	0,02272	0,00142	0	0,0142	0,284	0	0	0
<i>Belomachus</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0,0012	0	0	0	0
<i>Aeletes</i> sp. 1	0	0	0	0	0,00005	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hypocaccus</i> sp. 1	0,24254	0,1629	0,0543	0,05068	0,05611	0	0,00543	0,00543	0,00362	0,00181	0,01991	0,89233
<i>Hypocaccus</i> sp. 2	0	0,00708	0,00708	0	0,04248	0,01416	0	0	0	0,01416	0,00708	0
<i>Hypocaccus</i> sp. 3	0	0	0,0238	0	0,02856	0,00476	0	0,00952	0	0,01428	0	0
<i>Hister</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0,0021	0	0	0	0
<i>Canthon indigaceus chevrolati</i>	0,0298	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Onthophagus hoepfneri</i>	0,0038	0,0019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Omorgus suberosus</i>	0	0	0	0,0774	0	0	0	0,0774	0	0,387	0,077	0
<i>Dermestes</i> sp. 1	0,2306	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2306	0,01153	0
TOTAL	0,50959	0,18414	0,15051	0,17969	0,16572	0,02992	0,00586	0,11293	0,29688	0,65066	0,12838	0,95432

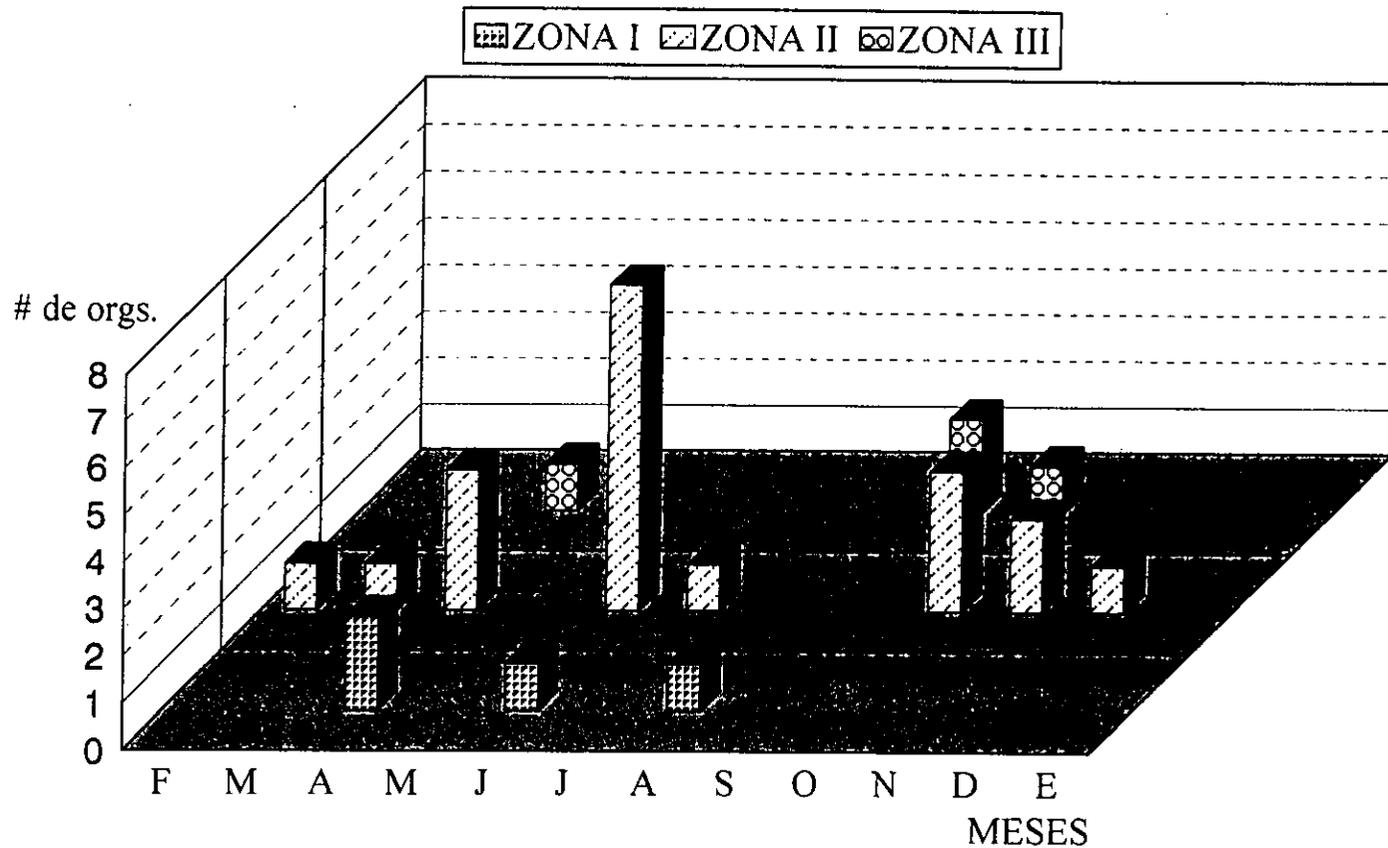
TABLA 3. BIOMASA EN grs. DEL ESPARTAL

ESPECIES	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E'
<i>Phloeonorus</i> sp. 1	0	0	0	0,0002	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coproporus</i> sp. 1	0	0,00035	0	0	0,00035	0,0007	0	0	0,0035	0	0	0
<i>Sapetophilus</i> sp. 1	0	0	0,0005	0	0	0	0	0	0,001	0	0	0
<i>Aleocharinae</i> sp. 2	0	0,0017	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0001	0,0002
<i>Aleocharinae</i> sp. 3	0	0	0,00028	0	0	0	0	0,00056	0,0028	0	0	0
<i>Deinops</i> sp. 1	0	0	0	0,00013	0	0,00026	0	0,00013	0	0,00169	0,00013	0,00208
<i>Aleochara</i> sp. 2	0,00462	0,01078	0,00462	0,00154	0	0	0	0,00154	0	0,00154	0	0,01078
<i>Sornoleptus</i> sp. 1	0	0	0	0	0,00015	0	0	0	0	0	0	0
<i>Philonthus</i> sp. 1	0	0	0	0,00365	0,00365	0	0	0	0	0	0,0219	0
<i>Philonthus</i> sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0,0012	0	0	0	0
<i>Belonuchus rufipennis</i>	0	0,00568	0	0	0	0	0,00284	0	0	0	0	0
<i>Xenopogon canalis</i>	0	0	0	0	0	0,0136	0	0	0	0	0	0
<i>Hypococcus</i> sp. 1	0,00543	0,01267	0,05068	0,02534	0,00181	0	0	0,02353	0,00905	0	0	0,05068
<i>Hypococcus</i> sp. 2	0	0	0,00708	0,00708	0	0	0	0	0	0	0	0,0708
<i>Hypococcus</i> sp. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0714
<i>Carillon indigaceus chevrolati</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0149	0
<i>Ornithophagus hoeffleri</i>	0	0,0019	0	0,057	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ataxinus</i> sp. 1	0	0	0	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Omorogus atberosus</i>	0,0774	0	0	0	0	0	0	0	0,1548	0	0	0
<i>Dermestes</i> sp. 1	0,03459	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01153
TOTAL	0,12204	0,0274	0,06884	0,09694	0,00596	0,01456	0,00284	0,02696	0,17115	0,00323	0,03703	0,20669

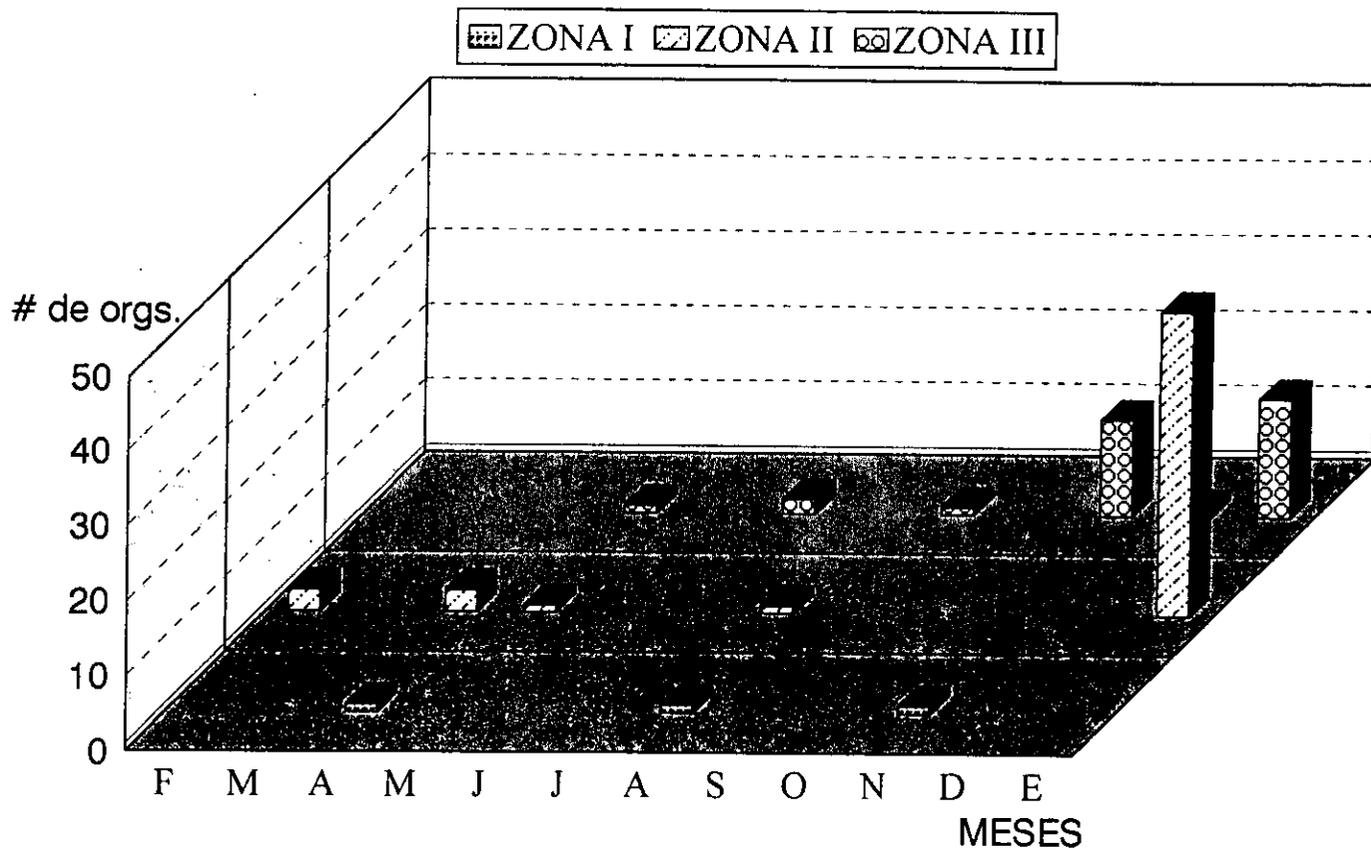
# ANEXO 11



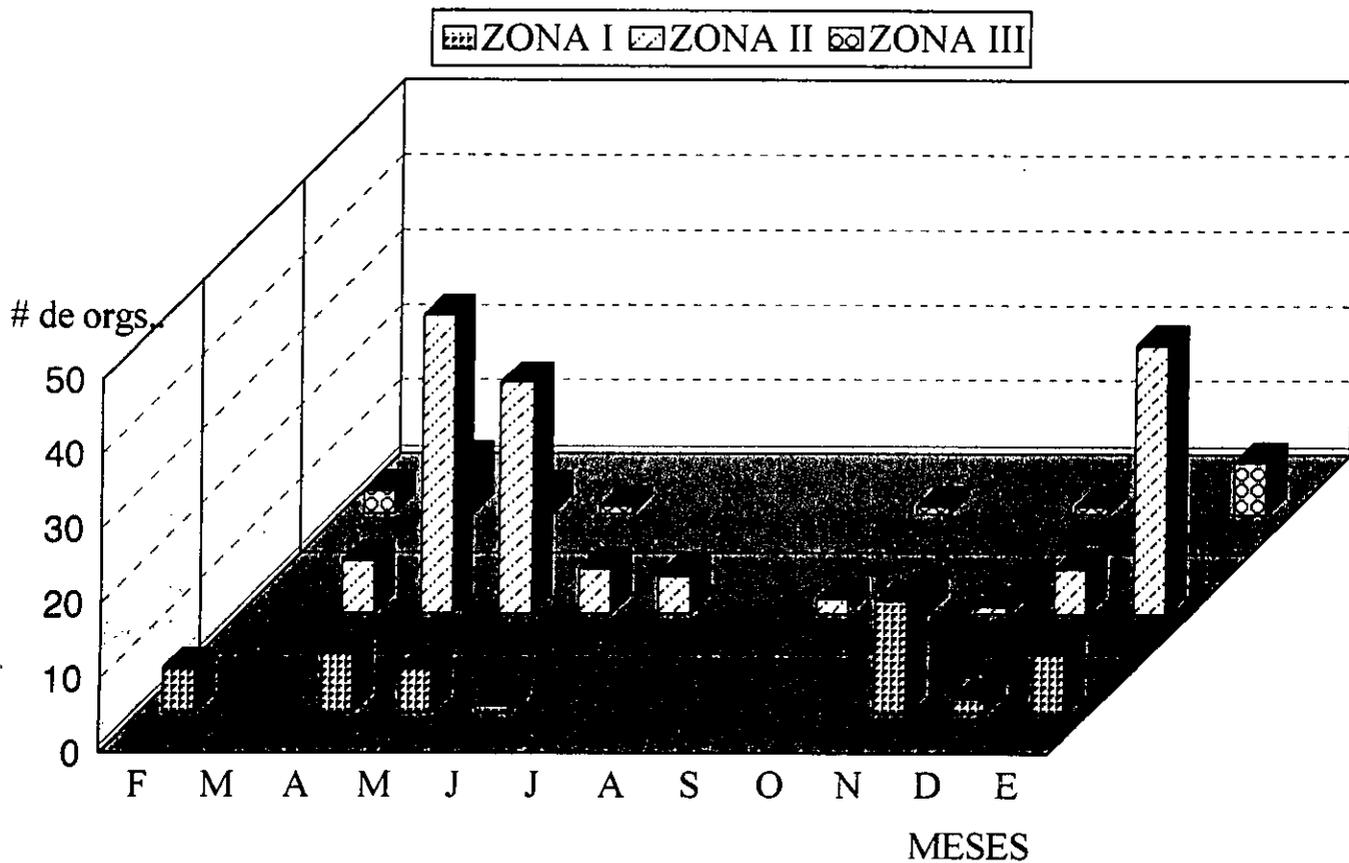
**Figura 15.** Abundancia de *Aleocarinae* sp. 2, para las tres zonas de recolecta.



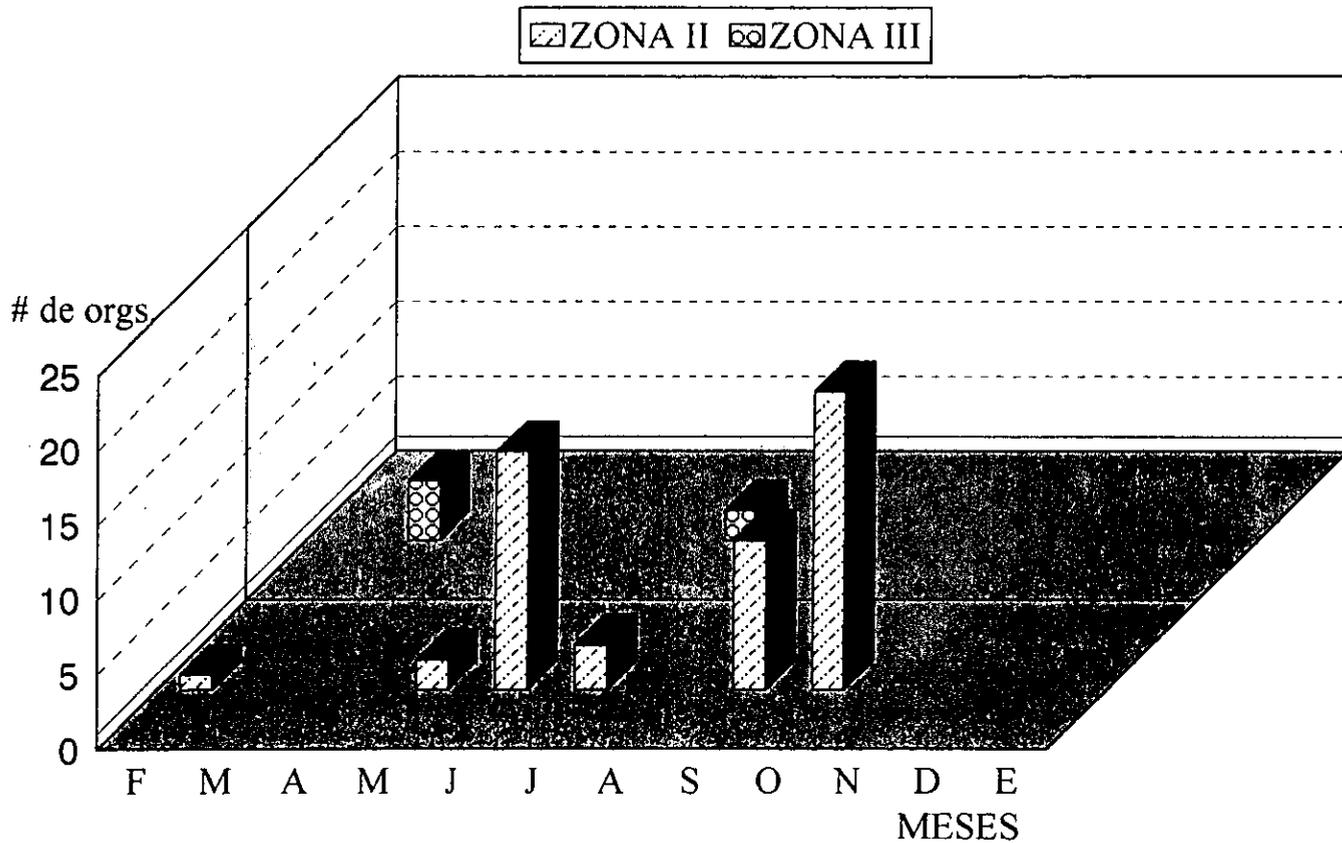
**Figura 16.** Abundancia de *Aleocharinae* sp. 3, para las tres zonas de recolecta.



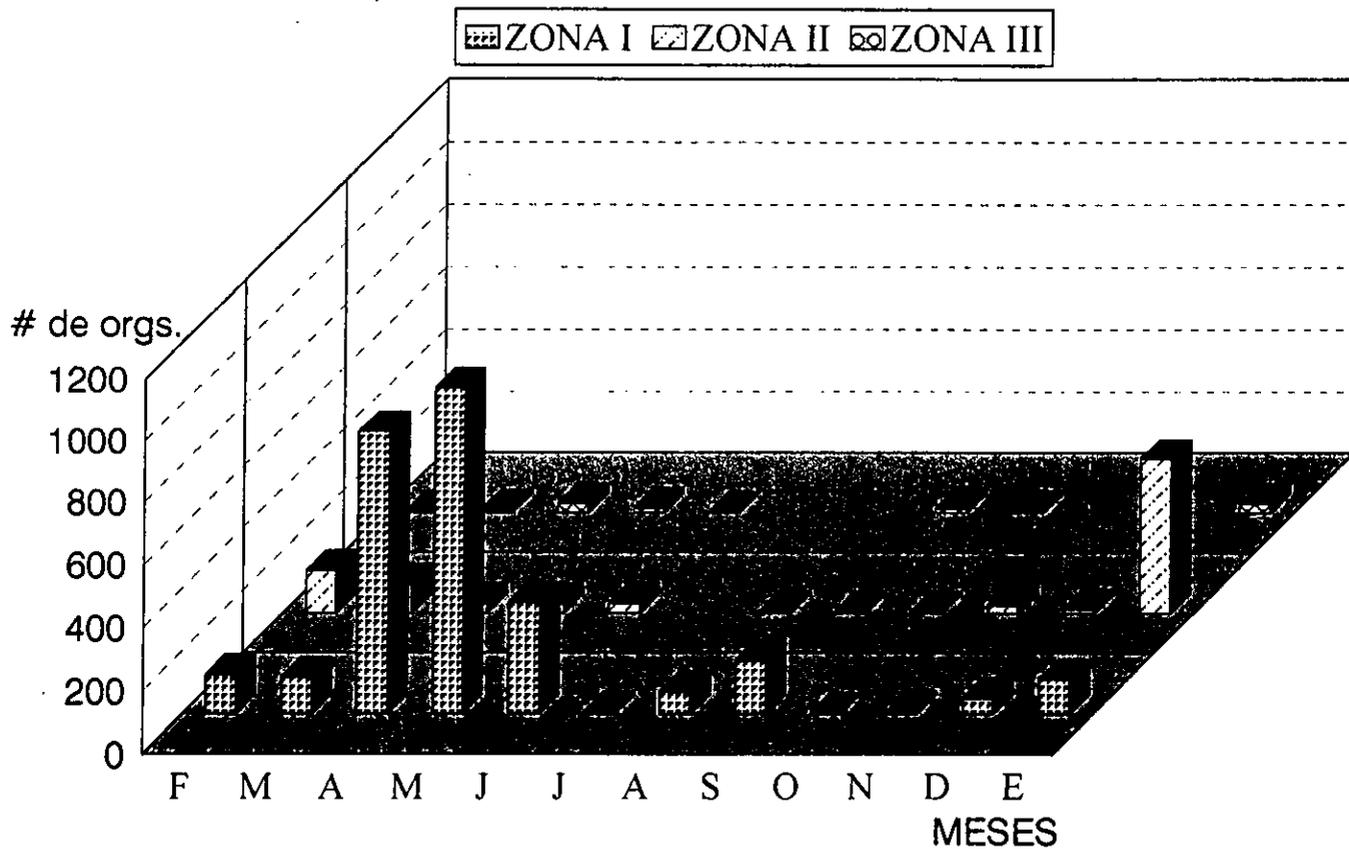
**Figura 17.** Abundancia de *Deinopsis* sp. 1, para las tres zonas de recolecta.



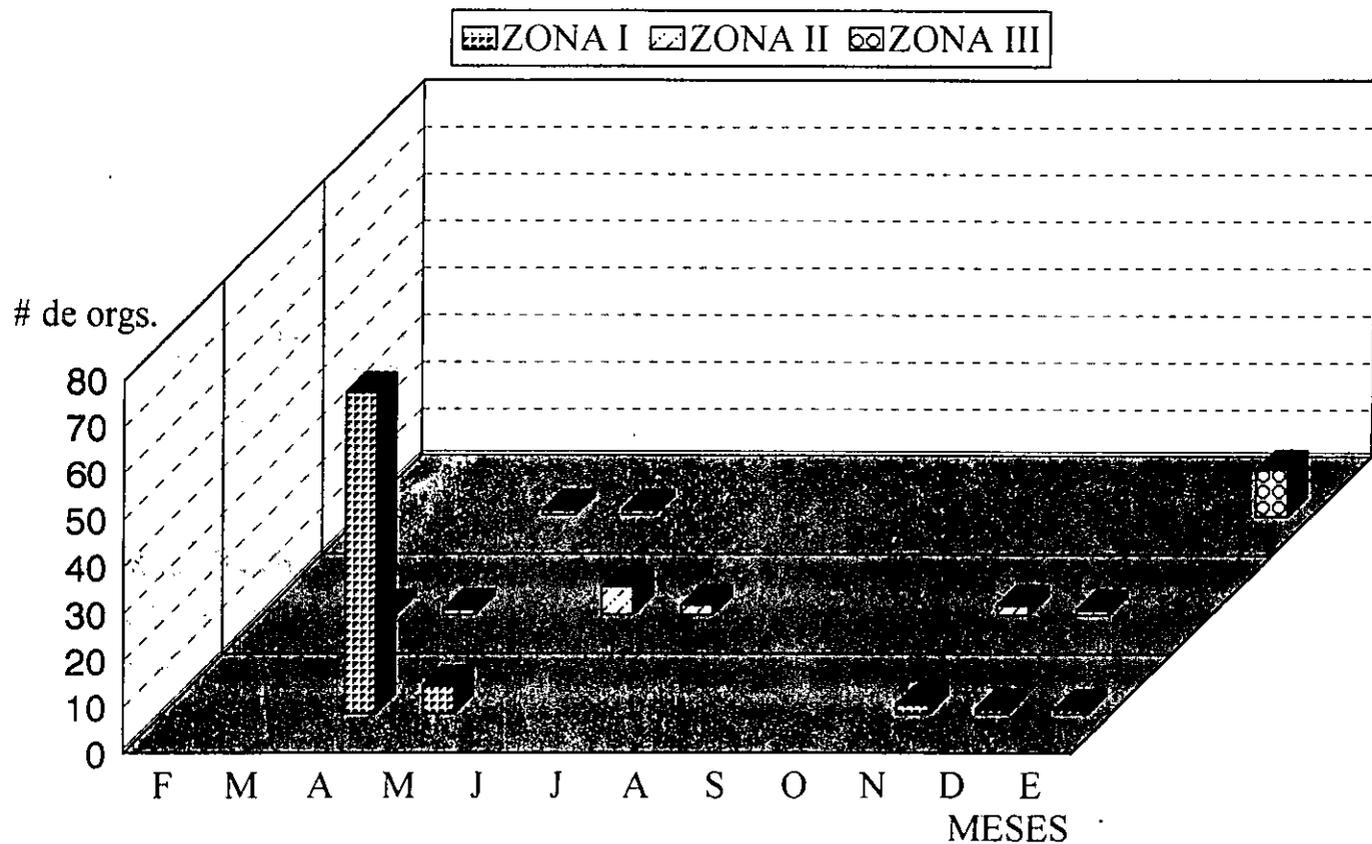
**Figura 18.** Abundancia de *Aleocara* sp. 2, para las tres zonas de recolecta



**Figura 19.** Abundancias de *Belonuchus rufipennis*, para las tres zonas de recolecta.



**Figura 20.** Abundancias de *Hypocaccus* sp. 1, para las tres zonas de recolecta.



**Figura 21.** Abundancias de *Hypocaccus* sp. 2, para las tres zonas de recolecta.

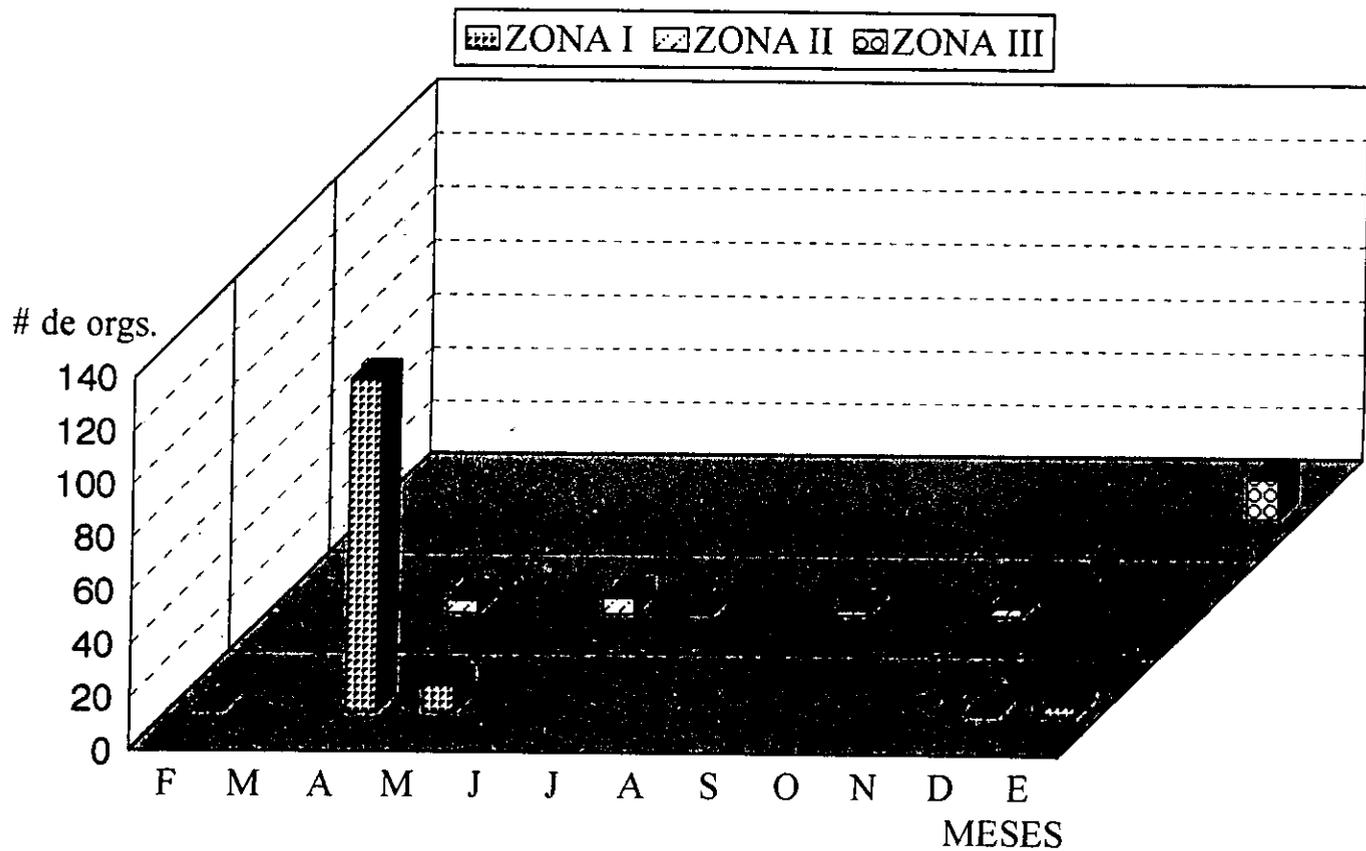
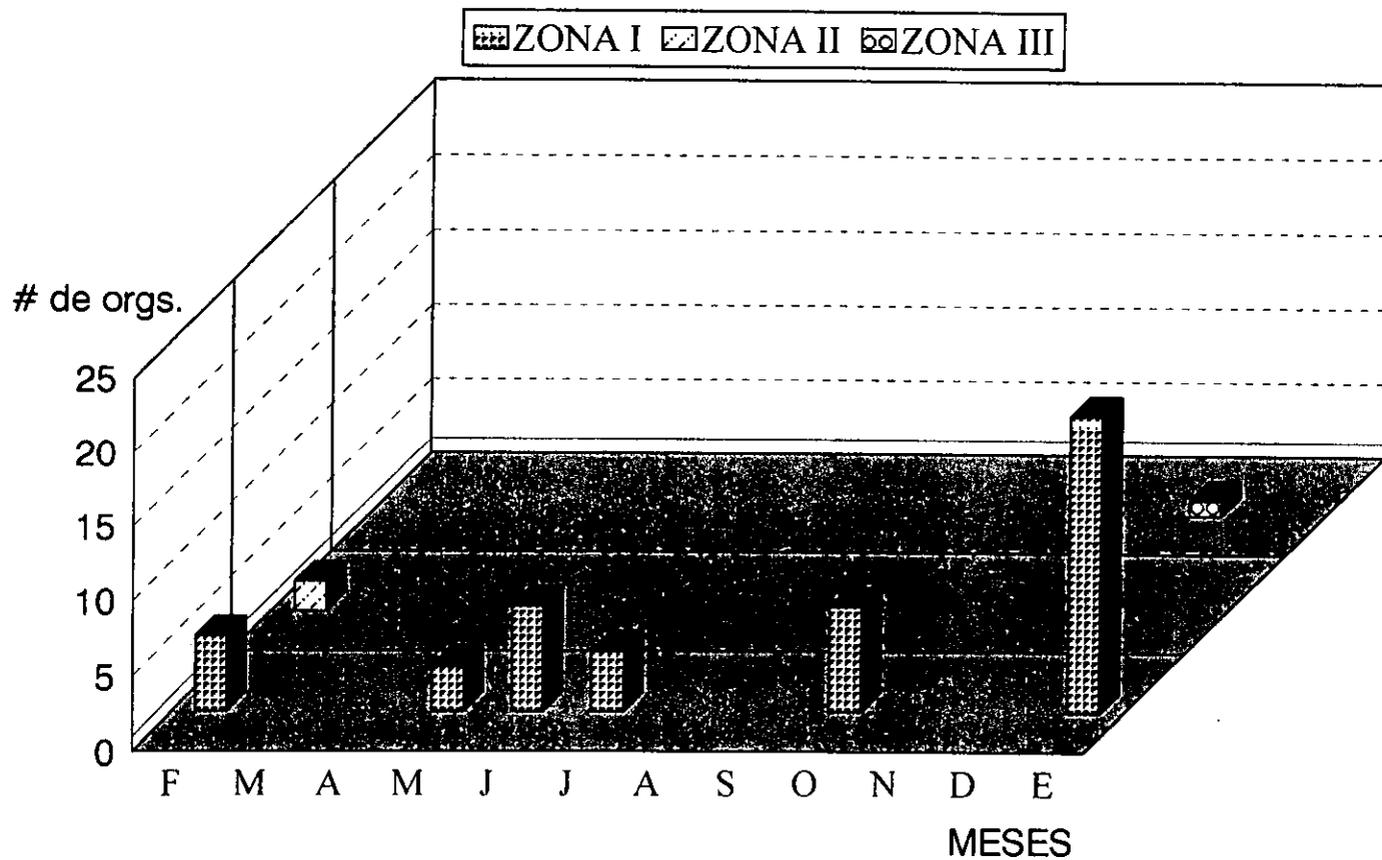


Figura 22. Abundancia de *Hypocaccus* sp. 3, para las tres zonas de recolecta.



**Figura 23.** Abundancias de *Canthon indigaceus chevrolati*, para las tres zonas de recolecta.

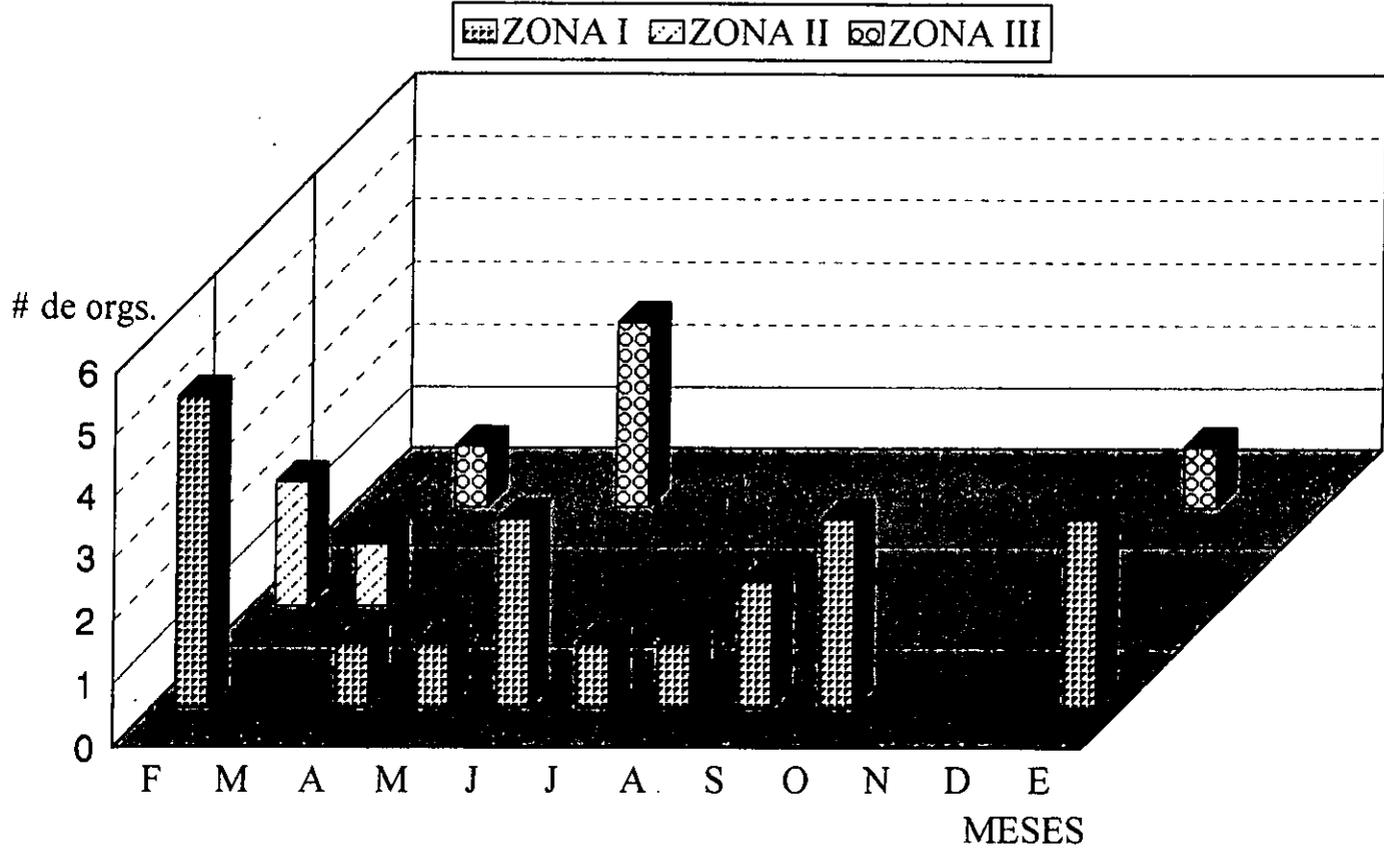
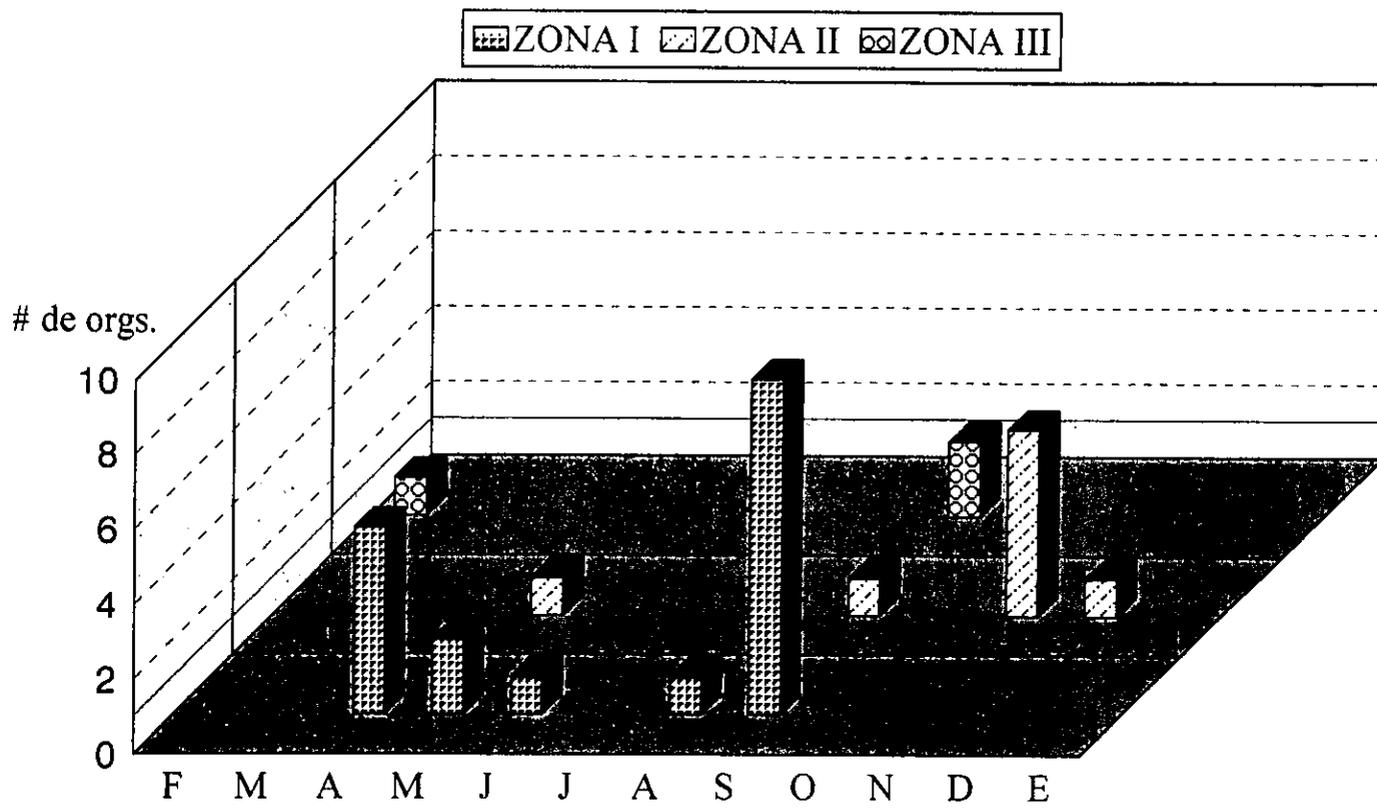
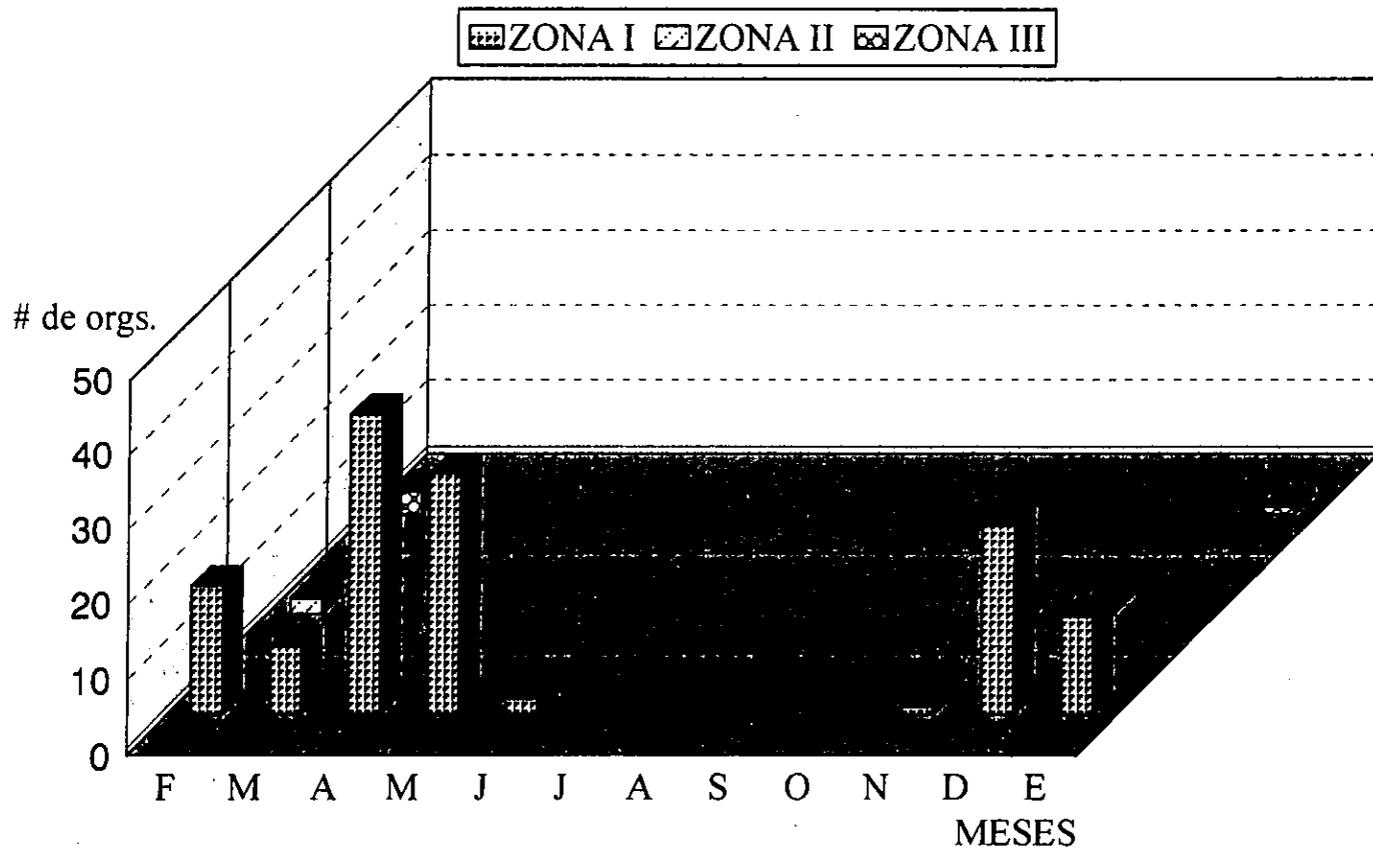


Figura 24. Abundancia de *Onthophagus hoepfneri*, para las tres zonas de recolecta.



**Figura 25.** Abundancia de *Omorgus suberosus*, para las tres zonas de recolecta.



**Figura 26.** Abundancias de *Dermestes* sp. 1 para las tres zonas de colecta