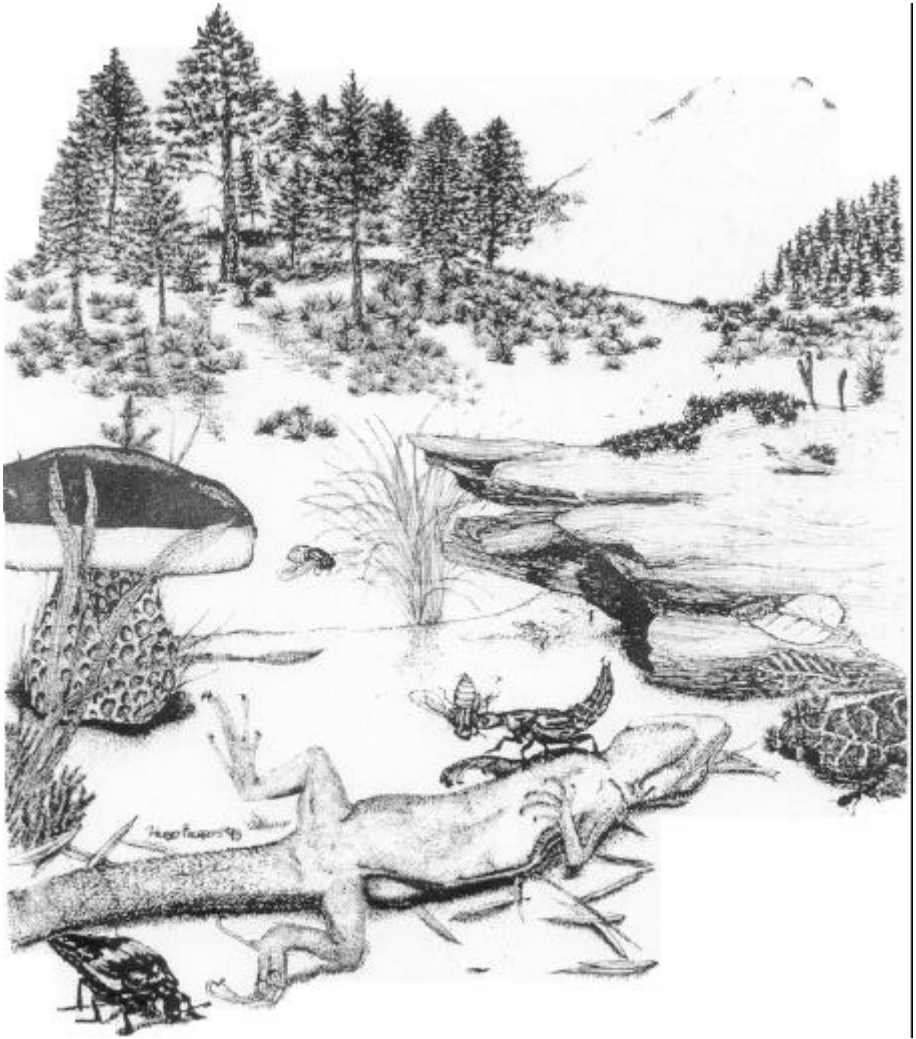


DUGESIANA



CONTENIDO

COLEOPTERA: Curculionoidea recolectados en necrottrampas R. Muñiz Veléz	1
COLEOPTERA: Análisis preliminar sobre la composición de los escarabajos necrófilos (Coleoptera: Silphidae y Scarabaeidae) presentes en dos bosques de pino (uno dañado por fuego), en la estación Científica Las Joyas. Sierra de Manantlán, Jalisco México. L. E. Rivera-Cervantes y E. García-Real	11
COLEOPTERA: Análisis de la comunidad de Coleoptera necrófilos de "Las Escolleras", Alvarado, Veracruz, México. A. Morales Moreno, S. Chazaro Olvera y J. R. Padilla Ramírez	23
ENTOMOFAUNA DE JALISCO	
COLEOPTERA: <i>Cactophagus spinolae</i> (Gyllenhal, 1838) R. Muñiz Veléz	42
HYMENOPTERA: <i>Anoplolepis longipes</i> (Jerdon, 1852) M. Vásquez Bolaños	44
NOTA CIENTÍFICA	
COLEOPTERA: Sílidos de tres localidades de Jalisco México J. L. Navarrete-Heredia y H. E. Fierros-López	49
RECENSIÓN DE LIBRO	
Llorente Bousquets, J.E., A. N. García Aldrete y E. González Soriano (Eds). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. P. Reyes C.	51

Entomología



CZUG



CURCULIONOIDEA RECOLECTADOS EN NECROTRAMPAS

Raúl Muñiz Veléz
Investigador Jubilado
Lago Cuitzeo # 144, México D. F.
C.P. 11320

RESUMEN

En este trabajo se dan a conocer las especies de Curculionoidea que se capturaron al instalar necrotrampas para estudiar a otros insectos. Aún cuando en estudios anteriores, se había notificado la captura de curculiónidos, no se dieron a conocer los géneros, ni las especies capturadas. Esta es la primera noticia en donde se registra la atracción por materia en descomposición de algunas especies de Curculionoidea. A pesar de ser pocos los ejemplares capturados (55), la variedad es notoria; tres familias: (Brentidae, Rhynchophoridae y Curculionidae) con 14 géneros y 22 especies, todos ellos con hábitos fitófagos. Puede ser que alguno, o algunos compuestos liberados del material utilizado como cebo sean factor de atracción, o que ésta se deba al líquido conservador que se coloca en las trampas.

ABSTRACT

In this paper, the species of Curculionoidea that were captured with carrion traps to study other insects are recorded. Other papers recorded Curculionoidea species, but no names to genera or species were provided, so this is the first report to specific level of Curculionoidea from decaying animal matter. Thence is the first news in wich is registered the attraction by decay animal matter. Few specimens were collected (55), however high diversity was found: three families (Brentidae, Rhynchophoridae y Curculionidae) representing 14 genera and 22 species, all of them phytophagous. It can be that chemicals released at decomposing stage of the carrion used as bait or the preservative liquid will be the attraction factor, but it would be necessary to do specific research to define this matter.

Trabajos que hablen en exclusivo de la relación entre la coprofagia y la necrofagia con los Curculionoidea prácticamente no existen, ya que la mayoría de lo publicado, aparte de las contribuciones taxonómicas y sistemáticas, tratan sobre las relaciones de los curculiónidos con los vegetales vivos y en descomposición. Kissinger (1964), dice que una excepción pueden ser los representantes del género *Liometophilus* que se les nombra como mirmecófilos.

Una nota aislada que fue repetida por varios autores como Champion (1910), Da Costa Lima (1956), entre otros es la que Chevrolat (1880), indica que recolectó a *Orthognathus subparallelus* (Chevrolat) sobre excremento humano. A este respecto, Vaurie (1970) añade que no obstante la sorprendente noticia, no existen evidencias que la soporten, en cambio indica que Zwölfer y Bennett (1969) en pie de página, anotan que dos especies del género *Tentegia* (Cryptorhynchinae) explotan el estiércol de marsupiales en Australia.

Por lo anterior, la coprofagia y la necrofagia pudieran ser consideradas como un caso raro para los Curculionoidea, sin embargo los trabajos emprendidos por varios autores mexicanos, para conocer la entomofauna necrófila en varias localidades de México, despiertan la curiosidad por conocer el tipo de Curculionoidea que fueron atrapados por las necrotrampas que utilizaron y a la vez surge la duda sobre la relación entre los Curculionoidea y los substratos utilizados como cebos.

Morón y Terrón (1982), al trabajar en la cañada de Otongo en el estado de Hidalgo, indican haber capturado curculiónidos en las necrotrampas. Los mismos autores en 1984, en el estudio acerca de los insectos necrófilos de la Sierra norte de Hidalgo, mencionan que recolectaron algunos curculiónidos, pero por su número, al hacer el análisis no fueron significativos. Morón y López-Méndez (1985) estudiando la entomofauna necrófila en un cafetal del Soconusco, Chiapas, también dicen haber capturado curculiónidos; Morón, Camal y Canul (1986) cuando trabajaron en la Reserva de la Biosfera "Sian Ka'an", en Quintana Roo, capturaron curculiónidos pero por su bajo número no son tratados en el análisis. En ninguno de los trabajos anteriores se menciona el tipo de curculiónidos que se recolectaron en las necrotrampas.

Navarrete-Heredia (1996) realizó un estudio sobre coléopteros micetócolos de San José de los Laureles, Morelos y con el fin de conocer en que otros sitios se encontraban las especies micetócolas utilizó necrotrampas del tipo NTP-80 (su descripción se menciona en Morón y Terrón, 1984), además de coleccionar en otros microhábitats. El material de Curculionoidea fue confiado al autor de este trabajo para su determinación.

MÉTODO

El material procede del municipio de Tlayacapan, en el estado de Morelos, para la localización de los sitios de muestreo y sus características, consultar a Navarrete-Heredia (1997). Se revisaron 38 muestras en total, cada una con los datos de localidad, fecha, colector, además los tipos de cebo utilizado en cada necrotrampa. También se analizaron las muestras recolectadas en los alrededores de las trampas, tanto en vegetación, como de la superficie del suelo.

De cada muestra, los insectos se prepararon para su determinación, se fueron anotando los datos obtenidos junto con los de las etiquetas. Se elaboraron varios listados: uno con los taxa determinados y otros se hicieron de acuerdo con el cebo utilizado en cada trampa, se registró para cada especie el número de ejemplares, así como el total. Del mismo modo se procedió para los curculiónidos recolectados en vegetación y para los recolectados en el suelo. El material se encuentra depositado en la Colección de Curculionidos de R. Muñiz (CCRM) y en la Colección Entomológica del Centro de Estudios en Zoología, Universidad de Guadalajara (CZUG) .

RESULTADOS

Las especies recolectadas en las trampas, tanto necro, como coprotrampas, se registran en la siguiente lista. En ella se mencionan ocho géneros y 14 especies, con un total de 40 ejemplares, las cuales se ordenaron en el Cuadro 1, de acuerdo al tipo de cebo utilizado en cada trampa.

Listado de especies de Curculionoidea recolectadas en trampas (necro y coprotrampas) en San José de los Laureles, Morelos.

Brentidae

Apioninae

Chrysapion auctum (Sharp)

Trichapion gracilirostris (Sharp)

Rhynchophoridae

Sitophilinae

Sitophilus zeamais Motschulsky

Curculionidae

Entiminae

Brachyderini

Sciomias elegans Sharp

Tanymecini

Isodacrys brevirostre Howden

Molytinae

Conotrachelini

Conotrachelus lobatus Champion

Conotrachelus lineatus Champion

Conotrachelus posticatus Boheman

Conotrachelus albinus Champion

Conotrachelus fulvibasis Champion

Conotrachelus scoparius Champion

Conotrachelus rugiventris Champion

Cryptorhynchinae

Zascalis irrorata LeConte

Eurhoptus anchonoides Champion

Se puede observar que la necrotrampa cebada con pulpo fue la que capturó más especies y más ejemplares (26). Se registran tres familias: Brentidae, Rhynchophoridae y Curculionidae. El género que más especies presentó fue *Conotrachelus*, con siete especies, de las cuales se recolectaron seis ejemplares de *C. posticatus*; de los demás géneros se recolectó un ejemplar de cada especie, haciendo un total de 26 ejemplares. En la necrotrampa cebada con calamar sólo fue capturado *Eurhoptus anchonoides*. En las coprotrampas cebadas con excreta humano, se recolectaron especies de una sola familia: Curculionidae, en donde el género *Conotrachelus* fue el que presentó más especies (3) y más ejemplares (10), los otros dos géneros que se capturaron, solo presentaron una especie, haciendo un total de 13.

En el Cuadro 2 se relaciona el número de ejemplares capturados en las trampas, con los meses del año, en el cual destaca que en el mes de noviembre se recolectaron 20 ejemplares, en enero y noviembre se capturaron 5 ejemplares en cada mes; en abril 4, en agosto 3 y en mayo, junio y octubre, un ejemplar en cada mes; en febrero, marzo, julio y diciembre, no se capturaron ejemplares.

De los géneros y especies que se capturaron en las trampas, *Conotrachelus lobatus* fue recolectado con cinco individuos en pulpo y con seis ejemplares en excreta humana; *Conotrachelus lineatus* con tres ejemplares en cada uno de los cebos mencionados. *Conotrachelus rugiventris* con un ejemplar en cada uno de los cebos utilizados. El cebo de pulpo capturó además a *Conotrachelus posticatus* con seis ejemplares; *C. albinus* y *C. scoparius* con un ejemplar; *C. fulvibasis* con dos individuos. De Cryptorhynchinae, a *Zascalis irrorata* con un ejemplar. De Rhynchophoridae, *Sitophilus zeamais*, con

DUGESIANA

Cuadro 1. Abundancia de las especies de Gurculionoidea colectados en trampas con diferentes tipos de cebo

Especie	NT-Pulpo	NT-Calamar	NT. exc. humano
<i>Conotrachelus lobatus</i>	5		6
<i>Conotrachelus posticatus</i>	6		
<i>Conotrachelus lineaetus</i>	3		3
<i>Conotrachelus rugiventris</i>	1		1
<i>Conotrachelus albinus</i>			
<i>Conotrachelus fulvibasis</i>	2		
<i>Conotrachelus scoparius</i>	1		
<i>Isodacrys brevirastre</i>	1		1
	1		2
	1		
		1	
	1		
<i>Chrysapion auctum</i>	2		
	1		
Total géneros/especies	7/13	1/1	3/5
Total de organismos	26	1	13

Cuadro 2. Especies en los meses del año

Especies	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T
<i>Chrysapion auctum</i>				1					1				2
<i>Trichapion gracillirostre</i>				1									1
<i>Sitophilus zeamais</i>				1									1
<i>Sciomyia elegans</i>				1									1
<i>Isodacrys brevirastre</i>	1										2		3
<i>Conotrachelus lobatus</i>	1											1	2
<i>Conotrachelus lineatus</i>								3	6	1	1		11
<i>Conotrachelus rugiventris</i>									5		1		6
<i>Conotrachelus albinus</i>									2				2
<i>Conotrachelus fulvibasis</i>	1								1				2
<i>Conotrachelus scoparius</i>	1												1
<i>Conotrachelus posticatus</i>									5	1			6
<i>Zacelis irrorata</i>	1												1
<i>Eurhoptus anchonoides</i>						1							1
Total	5	0	0	4	1	1	0	3	20	1	5	0	40

un individuo; de Brentidae, *Chrysapion auctum* con dos ejemplares y *Trichapion gracilirostre* con un ejemplar. El cebo de calamar solo atrapó un ejemplar de *Eurhoptus anchonoides*.

El total de ejemplares que se obtuvieron de las muestras revisadas, fue de 55, los cuales aparecen registrados en la siguiente lista. Pertenecen a tres familias: Brentidae, Rhynchophoridae y Curculionidae (*sensu* Thompson, 1992), con 14 géneros y 22 especies.

Lista de especies colectadas en otros microhabitats

Brentidae

Apioninae

Chrysapion auctum (Sharp)

Trichapion gracilirostre (Sharp)

Rhynchophoridae

Sitophilinae

Sitophilus zeamais Motschulsky

Sphenophorinae

Rhodoaenus sanguineus (Gyllenhal)

Rhodoaenus melas Vauria

Curculionidae

Entiminae

Barynotini

Epicaerus paradae (Sharp)

Brachyderini

Sciomias elegans Sharp

Tanymecini

Isodacrys brevirostre Howden

Molytinae

Conotrachelini

Conotrachelus lobatus Champion

Conotrachelus posticatus Boheman

Conotrachelus lineatus Champion

Conotrachelus rugiventris Champion

Conotrachelus albinus Champion

Conotrachelus fulvibasis Champion

Conotrachelus scoparius Champion

Cleogonini

Rhyssomatus crenatus Champion

Anchonini

Laccoproctus acalloides Champion

Anchonus mexicanus Champion

Cryptorhynchinae

Zascelis irrorata LeConte

Eurhoptus anchonoides Champion

Cossoninae

Cossonini

Cossonus exaratus Boheman

Cossonus planirostris Champion

Cuadro 3 Habiats alrededor de las Necrotrampas

Especie	Suelo	Hojarasca	Debajo de corteza
<i>Epicaerus paradeae</i>	6		
<i>Epicaerus durangoensis</i>		1	
<i>Conotrachelus posticatus</i>		1	
<i>Anchonus mexicanus</i>	1		
<i>Laccoproctus acaloides</i>			1
<i>Rhysomatus crenatus</i>	1		
<i>Cossonus planirostris</i>			1
<i>Rhodoabaenus sanguineus</i>	1		
<i>Rhodoabaenus melas</i>	1		
<i>Trichapion selanderi</i>		1	
Total géneros/especies	4/5	3/3	2/2
Total de organismos	10	3	2

Los ejemplares que se recolectaron en los alrededores de las trampas, aparecen en el Cuadro 3 en donde se observa que los curculiónidos recolectados en suelo fueron en mayor cantidad (10), pertenecientes a dos familias, con cuatro géneros y cinco especies, con la característica de que ninguno fue capturado en las trampas. Los géneros fueron *Epicaerus*, *Anchonus*, *Rhysomatus* y *Rhodoabaenus*. En hojarasca fueron recolectados tres individuos, de ellos, *Conotrachelus posticatus* también fue recolectado en las trampas, de la misma familia (Curculionidae) se recolectó a *Epicaerus durangoensis* y de la familia Brentidae se capturó a *Trichapion selanderi*. Debajo de corteza sólo se capturaron dos ejemplares de la familia Curculionidae, con los géneros *Laccoproctus* y *Cossonus*.

DISCUSIÓN

Por primera ocasión se registran algunas especies de Curculioidea que fueron colectadas en necrotrampas, ya que como se menciona al principio de este artículo, se había señalado la captura de curculiónidos pero no se indicó de que tipo eran.

Explicar el hecho de que los Curculionidea hayan acudido a las necrotrampas no es fácil, ya que por lo que se sabe, la gran mayoría son fitófagos, con algunos casos de mirmecofilia y la posibilidad de algunos detritófagos.

CURCULIONOIDEA RECOLECTADOS EN NECROTRAMPAS

En relación con las sustancias que puedan atraer a los insectos, en este caso a los Curculionoidea, existen trabajos sobre la atracción de algunas especies con interés económico ensayando sistemas de trapeo utilizando compuestos vegetales, otros donde se emplean feromonas sexuales.

Algunos curculiónidos son atraídos por fermentación de vegetales y por madera en cierto estado de degradación, tal vez una explicación para que los curculiónidos acudan a las trampas, sea la que señala Equihua (1992) al estudiar a los Scolytinae capturados en necrotrampas, que probablemente la atracción se deba a los compuestos volátiles derivados de líquido de conservación que se usa en las ellas, que es alcohol con ácido acético. Sin embargo Jiménez (1987) al trabajar con *Rhynchophorus palmarum* (L.) cita que Hagley (1963) encontró que con escatol al 1% y terpenil-acetato obtuvo mayor atracción de *R. palmarum* y que fue mayor al combinarlo con malta-escatol, o con isoamil-acetato.

De las especies que se recolectaron en esta ocasión, todas son fitófagas, si acaso algunas especies de *Conotrachelus* pueden acudir a la madera, lo mismo puede suceder con *Eurhoptus anchonoides* y con *Zascelis irrorata*. *Sitophilus zeamais* por lo regular se le encuentra en granos almacenados y en mazorcas de maíz en el campo.

Conotrachelus posticatus, fue la única especie que se presentó tanto en las necrotrampas como en la hojarasca de sus alrededores, las demás especies capturadas no se presentaron en los habitats muestreados.

Es bastante interesante que se hallan presentado 14 especies de siete géneros, de tres familias acudiendo a las necrotrampas, pero por el número de ejemplares recolectados en dos años, en seis localidades (40), puede interpretarse como que éstos curculiónidos no frecuentan sitios con materia animal en descomposición, o material de excreta, sin embargo, lo mencionado por Vaurie (1970) y Hagley (1963), mantiene la duda de si otras especies que se encuentran distribuidas en México, aparte de *Orthognathus* y *Rhynchophorus*, pudieran ser atraídas y acudir a materia descompuesta, o excreta. En este aspecto, no se sabe que hayan hecho trabajos que indiquen la sucesión de compuestos que se liberan durante el proceso de descomposición de la materia animal, o de los excreta humanos, para suponer con bases, que alguno, o algunos puedan atraer a los Curculionoidea.

CONCLUSIONES

Aún cuando los resultados no son contundentes los Curculionoidea que se capturaron en trampas, que se supone fueron atraídos por los cebos, más bien la atracción fue ejercida por los compuestos del líquido conservador. Aún cuando el número de ejemplares fue bajo, es notable la variedad de Curculionoidea que acudieron a las trampas. Para aseverar con seguridad que los estímulos de atracción para los Curculionoidea provienen de los cebos en las necrotrampas, se deben emprender estudios para obtener resultados que comprueben las hipótesis.

LITERATURA CITADA

- Champion, G.C. 1910. *Biologia Centrali-Americana*. Insecta. Coleoptera. 4(7):172
- Chevrolat, L.A.A. 1880. Description de nouvelles espèces de curculionides. *Annales Societe Entomologique du France, ser. 5*, 10:1-92. In: Vaurie, P. 1970. Weevils of the Tribe Sipalini (Coleoptera, Curculionidae, Rhynchophorinae) Part. 2. The Genera *Mesocordylus* and *Orthognathus*. *American Museum Novitates* (2441):1-78.
- Da Costa-Lima, A. 1956. *Insetos do Brasil. Coleopteros, 4ª. e última parte*. Escola Nacional de Agronomia Serie Didatica 12. 10(29):28-258.
- Jiménez, P. A. 1987. *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Col.: Curculionidae): *Observaciones sobre su biología y hábitos en Carica papaya L.* Tesis Profesional E.N.C.B., I.P.N.: 1-57, Figs. 1-30.
- Kissinger, D.G. 1964. Curculionidae of America North of Mexico. A key to the genera. *Taxonomic Publications. South Lancaster, Massachusetts. III-V*: 1-143.
- Hagley, E. A. 1963. Test of attractants for the palma weevil. *Journal of Economic Entomology* 58(5):1002-1003. In: Jiménez, P. A.. 1987. *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Col.: Curculionidae): *Observaciones sobre su biología y hábitos en Carica papaya L.* Tesis Profesional E.N.C.B., I.P.N.: 1-57, Figs. 1-30.
- Morón, M.A. y R. Terrón. 1982. Análisis de la Entomofauna necrófila de la cañada de Otongo, Hidalgo. *Folia Entomológica Mexicana*. (54):38-39
- Morón, M. A. y R. Terrón. 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos en la Sierra Norte de Hidalgo, Mex. *Acta Zoológica Mexicana, nueva serie* (3):1-47
- Morón, M. A. y J. A. López-Méndez. 1985. Análisis de la entomofauna necrófila de un cafetal en el Soconusco, Chiapas, México, *Folia Entomológica Mexicana*. (63):47-59.
- Morón, M. A., J. F. Canal y O. Canul. 1986. Análisis de la entomofauna necrófila del área norte de la Reserva de la Biosfera "Sian Ka'an", Quintana Roo, México. *Folia Entomológica Mexicana* (69):38-83.
- Navarrete-Heredia, J. L. 1996. *Coleópteros micetócolos de Basidiomycetes de San José de los Laureles, Morelos, México*. Tesis de Maestría. Fac.Cienc., U.N.A.M.: 1-179
- Vaurie, P. 1970. Weevils of the Tribe Sipalini (Coleoptera, Curculionidae, Rhynchophorinae) Part. The Genera *Mesocordylus* and *Orthognathus*. *American Museum Novitates* (2441):1-78.

CURCULIONOIDEA RECOLECTADOS EN NECROTRAMPAS

Zwölfer, H. and F.D. Bennet. 1969. *Ludovix fasciatus* Gyll. (Col. Curculionidae), an entomophagous weevil. *Entomologist Monthly Magazine* (105):122-123. In: Vaurie, P. 1970. Weevils of the Tribe Sivalini (Coleoptera, Curculionidae, Rhynchophorinae) Part. 2. The Genera *Mesocordylus* and *Orthognathus*. *American Museum Novitates* (2441):1-78.

ANALISIS PRELIMINAR SOBRE LA COMPOSICION DE LOS ESCARABAJOS NECROFILOS (COLEOPTERA: SILPHIDAE Y SCARABAEIDAE) PRESENTES EN DOS BOSQUES DE PINO (UNO DAÑADO POR FUEGO), EN LA ESTACION CIENTIFICA LAS JOYAS, SIERRA DE MANANTLAN, JALISCO, MEXICO.

Luis Eugenio Rivera-Cervantes

y

Edith García-Real

Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad
Universidad de Guadalajara
Avenida Independencia Nacional 151
Autlán, Jalisco 48900
MEXICO

RESUMEN

Se analizó la composición de los escarabajos necrófilos de las familias Silphidae y Scarabaeidae en la Estación Científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, durante un año de colectas mensuales, empleando necrotrampas permanentes NTP-80 en dos sitios con bosque de pino: uno dañado por un incendio de copa en 1983 a 2,000 msnm y otro no dañado a 2,100 msnm. Se colectó un total de 2,157 individuos de los que 1,047 pertenecieron a la familia Silphidae (48.5 %) y 1,110 a la familia Scarabaeidae (51.5%). La familia Silphidae estuvo constituida por tres especies: *Nicrophorus mexicanus* Matthews, *N. olidus* Matthews y *Oxelytrum discicolle* (Brullé). La familia Scarabaeidae estuvo representada por cinco especies: *Onthophagus chevrolati chevrolati* Harold, *Onthophagus* sp., *Canthidium* sp. nov., *Copris armatus* Harold y *Oniticellus rhinocerotulus* (Bates). La mayor abundancia de sílfidos se presentó en el mes de mayo con 193 individuos colectados y la menor tasa de captura en el mes de marzo con sólo 15 individuos. La mayor abundancia de escarabeidos se obtuvo en el mes de julio con 435 individuos y la menor abundancia en el mes de abril con cero individuos. El bosque de pino no quemado presentó la mayor abundancia con 868 sílfidos y 740 escarabeidos, mientras que en el bosque de pino quemado se capturó a 179 sílfidos y 370 escarabeidos. De manera general se observó que en el bosque de pino quemado la tasa de captura de sílfidos siempre fue menor a través de los meses de colecta. En cambio los escarabeidos presentaron una mayor abundancia en el bosque de pino quemado durante los meses de septiembre y octubre. La especie de sílfido más importante (y también más abundante) en los dos sitios de colecta fue *N. mexicanus*, ya que se encontró activa durante todo el año. En el caso de la familia Scarabaeidae *Onthophagus* sp. y *Canthidium* sp. nov., presentaron una mayor abundancia en el bosque de pino quemado, lo que podría sugerir que se traten de especies indicadoras de perturbación.

ABSTRACT

The composition of necrophagous beetles (Silphidae and Scarabaeidae) from the Las Joyas Scientific Station, Sierra de Manantlan, was analyzed. Samples were taken monthly for a year using permanent carriontraps NTP-80 in two sites dominated by pine forest, one at 2,000 meters above sea level damaged by a crown fire in 1983 and the second, unharmed, at an altitude of 2,100. A total of 2,157 individuals were caught of which 1,047 (48.5%) were Silphidae and 1,110

(51.5%) were Scarabaeidae. Those from the Silphidae family belonged to three species: *Nicrophorus mexicanus* Mathews, *N. olidus* Mathews and *Oxelytrum discicolle* Matthews, while the Scarabaeidae were represented by five species: *Onthophagus chevrolati chevrolati* Harold, *Onthophagus* sp., *Canthidium* sp. nov., *Copris armatus* Harold and *Oniticellus rhinocerulus* (Bates). The Silphidae were more abundant in May, with 193 specimens collected contrasting with that of March, with only 15. Scarabaeidae beetles were more abundant in July with 435, while none were present in April. The unburned pine forest plot showed a higher abundance than that affected by fire (868 silphids and 740 scarabaeidae vs 179 and 370, respectively). Capture of silphids was less consistent and abundant in burned forest, whereas scarabeid beetles were more abundant in this site during the months of September and October. *N. mexicanus* was the most important and abundant silphid in both sites, and was active throughout the year. *Onthophagus* sp., and *Canthidium* sp. nov., were the most abundant scarabeid beetles in burned forest, suggesting that these could be considered as indicator species.

En México los incendios forestales son un serio problema para la fauna silvestre tanto en los ecosistemas tropicales como templados, y al igual que en otros países, este problema se agudiza cada año durante la época de estiaje, debido principalmente a la quema de terrenos agrícolas por parte de los campesinos. En la Sierra Madre Occidental el fuego es una perturbación común (Fule y Covington, 1994). Los últimos datos publicados señalan que los incendios se incrementaron de 6,044 en 1983 a 10,942 en 1988, cubriendo un área superior a las 518,000 ha, la mayor parte de ellos causados por el hombre (González-Cabán y Sandberg, 1989). Datos similares se presentan en Japón en donde se registran anualmente un promedio de 5,000 incendios forestales, de los cuales, el 99.9% son debidos a la acción humana (Nakagoshi *et al.*, 1987). La frecuencia de estos incendios es mayor durante la estación con la más baja precipitación y humedad relativa (Takahashi, 1982). Esto nos indica que los seres humanos representan un factor ecológico que genera nuevos regímenes de perturbación, acrecienta los efectos de las perturbaciones naturales, contribuyendo substancialmente a la modificación de los paisajes (Jardel, 1991).

Aunque el papel general de las perturbaciones ecológicas ha recibido una gran atención en los últimos años (Lugo, 1988; Turner y Bratton, 1987), en México son muy escasos o nulos los estudios que evalúan el efecto de los incendios forestales sobre la fauna silvestre. Estos estudios son muy importantes debido a que la dinámica de los ambientes heterogéneos (como los bosques) ha sido hasta hace poco, enormemente ignorada por las ciencias ecológicas (Risser *et al.*, 1984), por lo que conocer el funcionamiento de los ecosistemas, son la base para un manejo racional y lograr una óptima conservación de los recursos naturales (Jardel, 1991).

El fuego tiene un efecto dramático y significativo sobre muchas de las propiedades de los ecosistemas, incluyendo la diversidad de especies. Para comprender los efectos del fuego sobre la diversidad biológica de un paisaje es preciso entender los patrones que regulan la sucesión de la vegetación, a la cual está estrechamente ligada la fauna silvestre (Huston, 1994). Los estudios realizados en Norteamérica señalan que los hábitats que son frecuentemente modificados por el fuego pueden ejercer una fuerte selección para unas pocas especies de animales de amplio poder de adaptación, sobre muchas otras especies que están adaptadas a nichos más específicos y que por lo tanto requieren de una mayor estabilidad y persistencia (McArthur *et al.*, 1962; Catling y Newsome, 1981).

En cuanto el efecto del fuego en comunidades de insectos se ha observado una disminución en número y tipo de individuos que habitan en la hojarasca y en el suelo, como son coleópteros, lepidópteros y dípteros. La mayoría de los coleópteros decrecen como resultado de los incendios forestales, pero en menor cantidad que en los incendios de praderas y pastizales, debido aparentemente a que las temperaturas son más bajas en estos últimos que en los bosques (Chandler *et al.*, 1983). Estos resultados contrastan con los obtenidos por Muona y Rutanen (1994) quienes al evaluar el impacto a corto plazo del fuego sobre la fauna de coleópteros en bosques de coníferas boreales, encontraron que el número de individuos y de especies se incrementaba después de un incendio. Sin embargo, el fuego también se ha utilizado para modificar los hábitats de insectos por los entomólogos agrícolas, sobre todo de aquellas especies que requieren ser controladas como la mosca tsetse, *Glossina* spp., o el pulgón del peral, *Chermes piceae* Ratzeburg, así como para inhibir las malezas que pueden cubrir la vegetación de la cual se alimentan algunas especies raras de mariposas como *Lycaeides melissa samuelis* Nabokov (Miller, 1979).

Ante la necesidad de conocer la composición, riqueza y abundancia de poblaciones de animales, a un corto y largo plazo, el evaluar el posible efecto del fuego sobre la composición y abundancia de especies y generar información aplicable a los planes de manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, realizamos este estudio hace ocho años (1990-1991), con la intención de poder comparar los resultados obtenidos con los que actualmente se están recabando en los mismos sitios de colecta y que desde entonces ha tenido una protección efectiva (ningún incendio y libre de ganado). Las dos familias de coleópteros previamente señaladas se escogieron tomando en cuenta la facilidad de su colecta, su relativa facilidad de identificación taxonómica (Halffter *et al.*, 1995; Ratcliffe, 1996), y por ser grupos muy sensibles a las perturbaciones ocasionadas por el hombre, siendo consideradas por Favila y Halffter (1997) como buenos grupos indicadores (especialmente Scarabaeidae).

ZONA DE ESTUDIO

Los muestreos se realizaron dentro de la Estación Científica Las Joyas, la cual se ubica a los 19° 35' 42'' y 19° 37' 40'' de Latitud Norte y 104° 15' 21'' y 104° 17' 40'' de Longitud Oeste. Cuenta con una extensión de 1,245 ha en el centro-oeste de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, al suroeste del Estado de Jalisco. Presenta un gradiente altitudinal de los 1,540 m a los 2,240 m. Presenta un clima templado subhúmedo C (w2) (w) (i)g (según Koeppen, modificado por García, 1972). La temperatura promedio anual es de 15.4°C y la precipitación promedio de 1700 mm. Dentro de la estación se presentan cinco tipos de vegetación: bosque de pino (54.2%), bosque mesófilo de montaña (24.6%), bosque de pino-encino (4.2%), bosque de galería (1.4%) y vegetación secundaria (15.6%).

MATERIAL Y METODOS

Los muestreos se realizaron de junio de 1990 a julio de 1991, empleando necrotrampas permanentes NTP-80 (Morón y Terrón, 1984), en dos bosques de pino: un bosque de pino a 2,100 m de altitud y un bosque de pino quemado por un incendio de copa (ocurrido en 1983, afectando un área de 40 ha.) a 2,000 m de altitud (Anaya, 1989). En este último el área se encontraba formada por el renuevo de árboles de las especies *Pinus douglasiana* Martínez, *Arbutus xalapensis* Humboldt, Bonpland y Kunt y *Ternstroemia pringlei* DeCandolle. Los pinos tenían en promedio de 1.10 a 1.80 m de altitud. En cada sitio se colocaba una necrotrampa cebada con calamar y una mezcla de agua saturada de sal con jabón

como líquido conservador-fijador. Cada mes se revisaba y se recogía el material colectado, posteriormente se colocaba cebo nuevo y líquido fijador. Posteriormente en el laboratorio se procedió a separar, cuantificar, montar y determinar las especies colectadas. Todo el material colectado se encuentra depositado en la colección entomológica del Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad (Autlán, Jalisco).

Debido a que este tipo de trampa captura volúmenes altos de insectos necrófilos ya que actúa con un efecto de embudo, y además, por tratarse de un área protegida, se determinó emplear solamente una necrotrampa por sitio de colecta. Sin embargo, los resultados arrojan diferencias importantes entre los sitios de muestreo.

RESULTADOS

Los 2,157 especímenes colectados de las familias Silphidae y Scarabaeidae están representados por siete géneros y nueve especies que a continuación se enlistan:

I. Silphidae

Nicrophorus mexicanus Matthews

Nicrophorus olidus Matthews

Oxelytrum discicolle (Brullé)

II. Scarabaeidae

Copris armatus Harold

Oniticellus rhinocerulus (Bates)

Onthophagus chevrolati chevrolati Harold

Onthophagus sp.

Canthidium sp. nov.

De los especímenes colectados 1,047 pertenecen a la familia Silphidae y 1,110 a la familia Scarabaeidae. La mayor abundancia de la familia Silphidae se encontró en el bosque de pino no quemado con 868 individuos colectados que constituyen el 83 % de la colecta, mientras que en el bosque de pino quemado sólo se capturó a 179 individuos que constituyeron el 17% (Cuadro 1). La familia Scarabaeidae también fue más abundante en el bosque de pino no quemado donde se colectó un total de 740 escarabajos que constituyeron el 66.7%, el restante 33.3% (370 individuos) se colectó en el bosque de pino quemado (Cuadro 2).

La fenología presentada por las especies de sílfidos y escarabeidos varió en los dos sitios de colecta. De las especies de sílfidos *Nicrophorus mexicanus* fue la especie dominante entre los necrófilos. Se colectó a lo largo de todo el año de muestreo, presentando las mayores tasas de captura de mayo a agosto en el bosque de pino no quemado (Cuadro 3), mientras que en el bosque de pino quemado (Cuadro 4) la mayor abundancia se presentó en el mes de septiembre. *N. olidus* siempre se capturó en menores cantidades que *N. mexicanus*, presentando su mayor pico de abundancia en mayo en el bosque de pino no quemado (Cuadro 3) y en junio en el bosque quemado (Cuadro 4). *Oxelytrum discicolle* fue la especie menos abundante, colectándose únicamente en el mes de mayo dentro del bosque de pino no quemado, coincidiendo con el período de mayor calor en el área de estudio, y en el mes de julio en el bosque quemado (Cuadro 4).

DUGESIANA

Cuadro 1. Total de especímenes de la familia Silphidae capturados con necrotrampas NTP-80, en dos bosques de pino de la Estación Científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco.

HABITAT	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	TOTAL
Bosque no quemado	107	127	79	45	42	32	24	35	13	34	172	158	868
Bosque quemado	12	33	59	8	4	1	6	6	2	2	21	25	179
TOTAL	119	160	138	53	46	33	30	41	15	36	193	183	1047

Cuadro 2. Total de especímenes de la familia Scarabaeidae capturados con necrotrampas NTP-80, en dos bosques de pino de la Estación Científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco.

HABITAT	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FE B	MAR	ABR	MAY	JUN	TOTAL
Bosque no quemado	354	135			37		7	1	0	0	3		
Bosque quemado	81	94			6	0	0	0	0	0	0	14	
TOTAL	435	229			43	33	7	1	0	0	3	99	

Cuadro 3. Fenología de las especies de Silphidae y Scarabaeidae capturadas con necrotrampas NTP-80 en un bosque de pino no quemado de la Estación Científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco.

ESPECIE	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	TOTAL
<i>Nicrophorus mexicanus</i>	107	124	78	44	39	32	24	35	13	33	124	121	774
<i>Nicrophorus olidus</i>		3	1	1	3					1	45	37	91
<i>Oxelytrum discicolle</i>											3		3
<i>Copris armatus</i>	32	40	4	4	1							1	82
<i>Oniticellus rhinocerus</i>	205	55	25	9	4							16	314
<i>Onthophagus c. chevrolati</i>	106	23	1		26	33	7	1			3	67	267
<i>Onthophagus sp.</i>	9	14	24	7	5							1	60
<i>Canthidium sp. nov.</i>	2	3	1	10	1								17
ESPECIES POR MES	6	7	7	6	7	2	2	2	1	2	4	6	

Las especies de Scarabaeidae capturadas en los dos sitios de colecta presentaron de forma general un mismo patrón estacional, con las mayores tasas de captura al inicio del período de lluvias que abarca de junio a septiembre. En el bosque de pino no quemado las especies más abundantes fueron *Oniticellus rhinocerus* con 314 especímenes capturados que constituyeron el 42.4% del total de los escarabeidos en este tipo de bosque, seguidos por *Onthophagus chevrolati chevrolati* con 267 especímenes (36%) y *Copris armatus* con 82 especímenes que representaron el 11%, mientras que la especie menos abundante fue *Canthidium sp. nov.* que constituyó el 2.3% (Cuadro 3). En el bosque de pino quemado la mayor abundancia correspondió a *Onthophagus sp.*, con 275 especímenes capturados que representaron el 74.3%

del total de los escarabajos encontrados en este sitio de colecta, seguido por *Copris armatus* con 52 especímenes (14%), mientras que *Canthidium* sp. nov., con 31 especímenes representaron el 8.4%. *Onthophagus chevrolati chevrolati* fue la especie menos abundante, constituyó sólo el 0.3% (Cuadro 4). Es importante hacer notar que *Onthophagus* sp. y *Canthidium* sp. nov., presentaron una mayor abundancia en el bosque de pino quemado con 275 y 31 ejemplares respectivamente, mientras que en el bosque de pino no quemado sólo se capturaron 60 y 17 especímenes respectivamente (Cuadros 3 y 4).

DISCUSION

Al analizar la abundancia presentada por las familias Silphidae y Scarabaeidae observamos que estas son muy similares entre sí (Silphidae 48.5%, Scarabaeidae 51.5%), a diferencia de lo encontrado por Terrón y colaboradores (1991) quienes encontraron que en un bosque de pino-encino en la "Michilia", Durango, ~~los Scarabaeidae constituyeron el 81% del total de la coleoptero fauna necrófila capturada~~; sin embargo, estas diferencias pueden deberse al hecho de que en esta localidad los *Aphodius* fueron muy abundantes, a diferencia de la Estación Científica Las Joyas, en donde no se capturó ningún *Aphodius*.

Al comparar nuestros resultados obtenidos en los dos tipos de bosques de pino con los obtenidos por Terrón y colaboradores (1991), observamos que sólo en el bosque de pino quemado los Scarabaeidae fueron más abundantes que los Silphidae. Esto podría deberse a la gran abundancia presentada por *Onthophagus* sp., y a la disminución en abundancia que presentaron los sílfidos en este tipo de bosque. Por otra parte la mayor cobertura arborea presente dentro del bosque de pino no quemado a diferencia del bosque de pino quemado que sólo estaba constituido por árboles jóvenes de unos 3 a 5 cm de diámetro, posiblemente permitió una mayor protección a los escarabajos que en él habitan, de los efectos de las lluvias, del viento y de los cambios drásticos de temperatura, ya que los bosques también sirven para almacenar el calor durante el día y disiparlo más lentamente durante la noche, que en áreas abiertas donde los cambios de temperatura son más marcados y al carecer de una cobertura arborea amplia, sólo permite la presencia de especies más tolerantes a temperaturas extremas, entre otros factores.

Cuadro 4. Fenología de las especies de Silphidae y Scarabaeidae capturadas con necrotrampas NTP-80 en un bosque de pino quemado de la Estación Científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco.

ESPECIE	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	TOTAL
<i>Nicrophorus mexicanus</i>	11	30	59	8	3	1	6	6	2	2	18	12	158
<i>Nicrophorus olidus</i>		3			1						3	13	20
<i>Oxelytrum discicolle</i>	1												1
<i>Copris armatus</i>	37	8	3	1	1							2	52
<i>Oniticellus rhinocerus</i>	3	4	1	2	1								11
<i>Onthophagus c. chevrolati</i>	1												1
<i>Onthophagus sp.</i>	38	81	107	35	3							11	275
<i>Canthidium sp. nov.</i>	2	1	26		1							1	31
ESPECIES POR MES	7	6	5	4	6	1	1	1	1	1	2	5	

Al comparar el total de especímenes capturados en los dos bosques de pino, se observó que el predominio de los sílfidos se mantiene durante la mayor parte del año, excepto entre los meses de julio a octubre cuando son superados por las especies necrófagas facultativas de la familia Scarabaeidae, muy similar a lo reportado por Terrón y colaboradores (1991). Estos datos demuestran la marcada estacionalidad que presentan los Scarabaeidae, en la cual los adultos se encuentran más activos durante el período de lluvias de verano (junio a octubre), para posteriormente descender en forma drástica en el invierno y primavera. Resultados similares son registrados por Arellano (1992), Deloya (1992), García-Real (1995), Halffter *et al.* (1995) y Morón y Terrón (1984).

De las especies de la familia Silphidae, *Nicrophorus mexicanus* fue la más abundante (debido a su mayor talla debe representar la mayor biomasa en este estudio), y predominó durante todo el año. Estos datos coinciden con los mencionados por Terrón y colaboradores (1991), en donde *N. mexicanus* fue la especie más importante de los necrófagos estrictos. Esta especie no fue tan abundante en el bosque de pino quemado posiblemente debido a las diferencias microclimáticas que se deben presentar a diferencia del bosque no quemado, además de que por ser una especie que se distribuye principalmente por las zonas boscosas arriba de los 2,000 m de altitud (Peck y Anderson, 1985), parece indicar no adaptarse a zonas con escasa cobertura arborea. La mayor abundancia presentada por esta especie en el mes de septiembre en el bosque de pino quemado es probable se deba a que la vegetación arbustiva se encuentra completamente desarrollada, lo que propicia una mayor área sombreada.

Nicrophorus olidus es una especie endémica de México de amplia distribución, se localiza entre los 300 y 3,000 metros de altitud (Peck y Anderson, 1985). Esta especie siempre se encontró en menor abundancia que *N. mexicanus*. Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Navarrete-Heredia (1995) quien en un bosque de encino-pino del Volcán de Tequila, Jalisco a 1,950 m, encontró que *N. olidus* fue ligeramente más abundante que *N. mexicanus*. Sin embargo existe una marcada diferencia entre la abundancia obtenida en la Sierra de Manantlán y el Volcán de Tequila, que puede deberse al hecho de que en esta última localidad sólo se muestreo por seis meses (julio-diciembre).

Oxelytrum discicolle se capturó de forma muy escasa (0.59%) en este estudio. Creemos que su presencia en el área de estudio está restringida a condiciones de temperatura (su captura en el mes de mayo coincide con las temperaturas más altas en el área de estudio), si consideramos que es una especie que sigue el típico patrón de distribución neotropical (Peck y Anderson, 1985).

Un aspecto interesante es el hecho de que el mayor pico estacional observado en los sílfidos de esta región se presentó en el mes de mayo, previo al inicio del período de lluvias, excepto en el bosque de pino quemado que fue en septiembre. Este patrón difiere al presentado por los sílfidos capturados en un bosque de pino-encino de Durango, único sitio estudiado con condiciones similares (altitud, tipo de vegetación, técnica de captura), y en el cual la mayor abundancia se observó entre junio y agosto, y la menor abundancia entre mayo y junio (Terrón *et al.*, 1991). También difiere del patrón encontrado por Navarrete-Heredia (1995) quien encontró la mayor abundancia de sílfidos entre los meses de octubre y noviembre en un bosque de encino-pino del Volcán de Tequila, Jalisco. Estos patrones de abundancia estacional tan diferentes en estas tres localidades sugieren que el estado fenológico de la vegetación y la temperatura, pueden desempeñar un papel importante en la presencia y/o abundancia de este grupo de

escarabajos. Observaciones realizadas en la Estación Científica Las Joyas durante el mes de septiembre, permitió detectar que en el bosque de pino quemado la vegetación secundaria se encontraba en su climax (mayor altitud, mayor cobertura), llegando a rebasar y cubrir a los jóvenes pinos. Sin embargo, el análisis de los resultados de un estudio similar recientemente concluido en la Estación Científica Las Joyas, después de haber transcurrido ocho años, permitirá corroborar o desechar esta observación.

Al comparar las tasas de captura presentadas por los sílfidos en los dos sitios con bosque de pino, observamos que en el bosque de pino quemado siempre se capturó un menor número de individuos respecto al bosque de pino no quemado. Lo mismo se observó para los escarabeidos, sin embargo, en los meses de septiembre y octubre fueron más abundantes en el bosque de pino quemado. Estas diferencias pudieran estar relacionadas con la fenología presentada por *Onthophagus* sp. y *Canthidium* sp. nov., quienes presentaron su mayor abundancia en esos meses. Ambas especies se caracterizan por ser de un tamaño pequeño (3.5 a 4.8 mm) a diferencia de las especies restantes de Scarabaeidae y Silphidae que son de talla mayor. Estas dos especies pudieran estar reemplazando a las especies de *Aphodius* que en otras localidades de la Sierra de Manantlán (García-Real, 1995) y del país como en Durango (Terrón *et al.*, 1991) son un grupo muy abundante.

Al analizar la abundancia de las especies de la familia Scarabaeidae encontramos que el bosque de pino no quemado mostró los valores más altos. Las especies más abundantes fueron *Oniticellus rhinocerus*, *Onthophagus chevrolati chevrolati* y *Copris armatus*, las que tuvieron su mayor abundancia en el período de lluvias entre julio y agosto. En el bosque de pino quemado, las especies más abundantes fueron *Onthophagus* sp., *C. armatus* y *Canthidium* sp. nov. De manera general, encontramos que la abundancia es marcadamente menor en este último, con excepción de los meses de septiembre y octubre. Estos resultados nos sugieren que el incendio no necesariamente afectó de manera directa a este grupo de escarabajos, quienes por su comportamiento (al nidificar bajo el suelo) pueden sobrevivir a este tipo de perturbación, ya que el calor del fuego difícilmente penetra más de 10 cm y en la mayor parte de los escarabajos, estos se encuentran a profundidades mayores (Halfpter, com. pers). Lo que sí puede modificar la composición y la abundancia de este grupo de escarabajos es la estructura de la vegetación presente y las temperaturas que lleguen a presentarse. Esto se puede observar en los cuadros 3 y 4 donde se observa claramente que la composición es similar entre ambos. Sin embargo, al comparar las especies presentes en ambos bosques observamos una diferencia notoria. Por su abundancia *Onthophagus* sp., parece reemplazar a *O. chevrolati chevrolati* y *Oniticellus rhinocerus* en el bosque de pino quemado. Estos tipos de reemplazos a través del tiempo o en gradientes altitudinales ya han sido encontrados por Morón y Terrón (1984) y por Halfpter y colaboradores (1995).

Al igual que los resultados obtenidos por Terrón y colaboradores (1991), la mayor parte de las especies de Scarabaeidae no presentan actividad entre diciembre y mayo que comprenden los periodos de invierno y primavera. Esto se debe a que en estos periodos las condiciones ambientales les son más adversas, por lo que la mayor parte de las especies de Scarabaeidae se encuentran nidificando, para posteriormente emerger cuando se aproximen o inicien de nuevo las lluvias, que en la mayor parte de nuestro país están restringidas a los meses de junio a octubre (Halfpter y Matthews, 1966; Halfpter y Edmonds, 1982). La excepción la presentó *Onthophagus chevrolati chevrolati* que sólo estuvo ausente en los meses de octubre, marzo y abril. Esto nos sugiere la posibilidad de que está especie presente dos

generaciones al año, una de junio a agosto, y otra en noviembre-diciembre, así como una mayor tolerancia a las bajas temperaturas. Por otra parte su presencia corrobora lo señalado por Zunino y Halffter (1988) quienes mencionan que *O. chevrolati chevrolati* es una especie característica y muy abundante en el Sistema Volcánico Transversal, que habita en los bosques de pinos, abetos, pino-encino, encinos y en algunos casos en terrenos desmontados no muy alejados a áreas boscosas, aunque en nuestro estudio parece estar más asociada al bosque de pino no quemado.

La mayor abundancia de *Onthophagus* sp. y *Canthidium* sp. nov., en el bosque de pino quemado sugiere la posibilidad de que se traten de especies adaptadas a condiciones de mayor insolación (menor cobertura arborea), temperaturas extremas, etc. Sin embargo también están restringidas a la época de lluvias. Estudios posteriores nos permitirán definir si se les puede considerar como especies indicadoras de perturbación.

CONCLUSIONES

1) Los datos obtenidos nos muestran una marcada diferencia entre la abundancia presentada por la familia Silphidae entre el bosque de pino no quemado y el bosque de pino quemado. Además su presencia constante a lo largo del estudio difiere de la familia Scarabaeidae que mostró una marcada estacionalidad, restringida a la época de lluvias (julio-noviembre).

2) La abundancia presentada por la familia Scarabaeidae entre los dos tipos de bosque de pino, no muestran una marcada diferencia como con los Silphidae, aunque si es notorio que en el bosque de pino no quemado la actividad de las especies es más amplia que en el bosque de pino quemado.

3) Los principales picos de abundancia observados en los Silphidae (mayo y junio) a diferencia de los Scarabaeidae (julio y agosto), parecen estar relacionados a los patrones de lluvias y de temperatura entre estos dos grupos de carroñeros, así como a sus diferentes patrones de distribución que los delimita a tipos de vegetación o altitudes específicos. También pudiera ser un mecanismo para evitar la competencia por un recurso efímero a diferencia de otros tipos de alimentos que son más constantes como son el excremento de la fauna silvestre.

4) La ocurrencia de un mayor número de *Onthophagus* sp., y *Canthidium* sp. nov., en el bosque de pino quemado las podríamos considerar como especies adaptadas a este tipo de vegetación. Sin embargo, para poder considerarlas como especies indicadoras de perturbación se hace necesario el realizar muestreos a través de un gradiente altitudinal, en donde comparemos diferentes tipos de bosques tanto poco o no perturbados versus perturbados. Sólo así podremos determinar con certeza si estas especies están restringidas a este tipo de hábitat, para que puedan ser consideradas indicadoras de perturbación. Sin embargo su mayor presencia en el bosque de pino quemado nos indican que pueden estar influenciadas por las condiciones modificadas del hábitat, que al permitir el establecimiento de una vegetación diferente a la original, y que ahunado a la altitud moderada del sitio de estudio (1900 -2,100 m), hace propicio que puedan ser colonizadas por algunas especies de origen o distribución tropical (*Canthidium* spp., y *Onthophagus* spp.), que al ser más tolerantes a la temperatura, pueden subir altitudes mayores a las que comúnmente se encuentran.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro profundo agradecimiento a las biólogas Luz del Carmen Arias y Alicia Pérez por su valioso apoyo durante el trabajo de campo, y al profesor Carlos Palomera García por su corrección al resumen en inglés. Así mismo agradecemos al Dr. Stuart B. Peck (Colección Nacional de Insectos, Ottawa, Canadá) y al Dr. Gonzalo Halffter (Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz) por su ayuda en la determinación o corroboración de las especies capturadas. Del mismo modo externamos nuestro agradecimiento a los dos árbitros, cuyas críticas y sugerencias permitieron enriquecer el presente trabajo.

LITERATURA CITADA

- Anaya, C.M. 1989. *El fuego en la regeneración del bosque de Pinus-Quercus en la Sierra de Manantlán, Jalisco*. Tesis profesional. Facultad de Agronomía, Universidad de Guadalajara. 76 pp. (inédita).
- Arellano, G.A. 1992. *Distribución y abundancia de Scarabaeidae y Silphidae (Insecta: Coleoptera) en un transecto altitudinal en el Estado de Veracruz*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 139 pp.
- Catling, P.C. and A.E. Newsome. 1981. Responses of the Australian vertebrate fauna to fire an evolutionary approach. In: Gill, A.M., R.H. Groves, and I.R. Noble, Eds. *Fire and Australia Biota*. Australian Academic Sciences. Camberra, pp. 273-310.
- Chandler, C., P. Cheney, P. Thomas, L. Trabaud and D. Williams. 1983. *Fire in Forestry. Vol. Fire behavior and effects*. Wiley-Interscience. New York. 450 pp.
- Deloya, C. 1992. Necrophilous Scarabaeidae and Trogidae beetles of tropical deciduous forest in Tepexco, Puebla, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, (52): 1-13 pp.
- Favila, M.E. and G. Halffter. 1997. The use of indicator groups for measuring biodiversity as related to community structure and function. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, (72): 1-25 pp.
- Fule, P.Z. and W.W. Covington. 1994. Fire-regime disruption and pine-oak forest structure in the Sierra Madre Occidental, Durango, Mexico. *Restoration Ecology*, 2(4): 261-272.
- García, E. 1972. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 246 pp.
- García-Real, E. 1995. *Abundancia, distribución y estructura de la comunidad de escarabajos coprófagos y necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae), en un gradiente altitudinal de la Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima, México*. Tesis Maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillos, Edo. de México. 129 pp. (inédita).
- González-Caban, A. and D.V. Sandberg. 1989. Fire management and research needs in Mexico. *Journal of Forestry*. 87:20-26

- Halffter, G. and E.G. Matthews. 1966. The natural history of dung beetles of the Subfamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). *Folia Entomológica Mexicana* 12-14: 1-312.
- Halffter, G. and W. D. Edmonds. 1982. *The nesting behavior of dung beetles (Scarabaeinae). An ecological and evolutive approach*. Publicaciones del Instituto de Ecología, México, (10): 176 pp.
- Halffter, G., M.E. Favila and L. Arellano. 1995. Spatial distribution of three groups of Coleoptera along an altitudinal transect in the mexican transition zone and its biogeographical implications. *Elytron*, 9: 151- 185.
- Huston, M.A. 1994. *Biological Diversity. The coexistence of species on changing landscapes*. Cambridge University Press. Cambridge. 681 pp.
- Jardel, J. E. 1991. Perturbaciones naturales y antropogénicas y su influencia en la dinámica sucesional de los bosques de Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco. *Tiempos de Ciencia*, (22): 9-26.
- Lugo, A. E. 1988. Estimating reductions in the diversity of tropical forest species [PP 58-70] In: E.O. Wilson (Ed.). *Biodiversity*. National Academic Press. Washington.
- McArthur, R.H., J.W. McArthur and J. Preer. 1962. On bird species diversity, II. Prediction of bird census from habitat measurements. *American Naturalist*, 96: 167-174.
- Miller, W. E. 1979. Fire as an insect management tool. *Bulletin of the Entomological Society of America*. 25(2): 137-140.
- Moron, M.A. y R. A. Terrón. 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos en la Sierra de Norte de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)* (3): 1-47.
- Muona, J. and Y. Rutanen. 1994. The short-term impact of fire on the beetle fauna in boreal coniferous forest. *Annales Zoological Fennici*. 31: 109-121 pp.
- Nakagoshi, N., K. Nehira and F. Takahashi. 1987. The role of fire pine forests of Japan. [pp. 91-119] In: Trabaud (ed.) *The role of fire in ecological systems*. SPB Academic Publishing. The Netherlands.
- Navarrete-Heredia, J.L. 1995. Coleópteros Silphidae de Jalisco y del Volcán de Tequila, incluyendo comentarios generales sobre su biología. *Dugesiana*, 2 (2): 11-26.
- Peck, S.B. and R.S. Anderson. 1985. Taxonomy, phylogeny and biogeography of the carrion beetles of Latin America (Coleoptera: Silphidae). *Quaestiones Entomologicae*, 21 (3): 247-317.

- Ratcliffe, B.C. 1996. The carrion beetles (Coleoptera: Silphidae) of Nebraska. *Bulletin University of Nebraska State Museum*. 13:1-100
- Risser, P.G., J.R. Karr and R.T.T. Forman. 1984. Landscape ecology. Directions and approaches. *Illinois Natural History Survey Special Publications*. 2. III. *Natural History Survey Champaign*. 32-41
- Takahashi, F. 1982. *Research project in burnt forest at Etajima Island. Researches related to the UNESCO's Man and the Biosphere Programme in Japan 1981-1982*. Tokyo, pp. 25-34.
- Terrón, R.A., S. Anduaga y M.A. Morón. 1991. Análisis de la coleopterofauna necrófila de la Reserva de la Biosfera "La Michilia", Durango, México. *Folia Entomológica Mexicana* (81): 315-324.
- Turner, M.G. and S.P. Bratton. 1987. Fire, grazing, and the landscape heterogeneity of a Georgia barrier island. [pp. 85-101]. In: M.G. Turner (Edit.). *Landscape heterogeneity and disturbance. Ecological Studies* 64. Springer-Verlag. pp.85-101.
- Zunino, M. y G. Halffter. 1988. Análisis taxonómico, ecológico y biogeográfico de un grupo americano de *Onthophagus* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Monografía IX. Museo Regionale di Scienze Naturali*, Torino. 211 pp.

ANALISIS DE LA COMUNIDAD DE COLEOPTERA NECROFILOS DE "LAS ESCOLLERAS", ALVARADO, VERACRUZ, MEXICO.

Alberto Morales Moreno*, Sergio Chazaro Olvera** y Jorge R. Padilla Ramírez*
*Laboratorio de Zoología y **Laboratorio de Ecología de la ENEP Iztacala, UNAM,
Apdo. Post. 314, Tlalnepantla, Edo de México, 54000, México.

RESUMEN

En el presente trabajo, se estudia la coleopterofauna necrófila, con el propósito de conocer la estructura en una zona costera, específicamente en "Las Escolleras", Alvarado, Ver. Se capturaron 5144 coleópteros necrófilos pertenecientes a cinco familias. La familia Staphylinidae estuvo representada por: *Belonuchus rufipennis* (Fabricius), *Belonuchus* sp., *Xenopygus analis* (Erichson), *Phloeonomus* sp., *Coproporus* sp., *Sepedophilus* sp., Aleocharinae 3 spp., *Deinopsis* sp., *Aleochara* 2 spp., *Osorius* sp., *Anotylus* sp., *Scopaeus* 2 spp., *Neoxantholinus* sp., *Somoleptus* sp., y *Philonthus* 2 spp. De la familia Histeridae: *Aeletes* sp., *Hypocaccus* 3 spp., *Hister* sp. De Scarabaeidae: *Canthon (Canthon) indigaceus chevrolati* Harold, *Onthophagus hoepfneri* Harold, *Ataenius* 2 spp. De Trogidae: *Omorgus tuberosus* Fabricius. Finalmente, Dermestidae estuvo representada por: *Dermestes* sp.

El estudio distribucional de la coleopterofauna necrófila en "Las Escolleras", permitió caracterizar las zonas diferencialmente: En la primer zona se encontraron 24 especies, constituyéndose como la más importante *Hypocaccus (Hypocaccus)* sp. 1 y se establecieron 3 épocas de año. En la segunda zona, se reportan 23 especies y también se forma 3 épocas. En la última zona se encuentran 20 especies dividiéndose en 2 épocas. 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 espantal, lo que sugiere un gradiente que va de la costa al interior del continente.

ABSTRACT

We studied the necrophilous beetle fauna in the coastal area "Las Escolleras," Alvarado, Ver., to understand its structure. Using NTP-80 carrion traps, we capture 5144 necrophilous Coleoptera, belonging to five families. The family Staphylinidae is represented by: *Belonuchus rufipennis* (Fabricius), *Belonuchus* sp., *Xenopygus analis* (Erichson), *Phloeonomus* sp., *Coproporus* sp., *Sepedophilus* sp., Aleocharinae 3 spp., *Deinopsis* sp., *Aleochara* 2 spp., *Osorius* sp.; *Anotylus* sp., *Scopaeus* 2 spp., *Neoxantholinus* sp., *Somoleptus* sp., and *Philonthus* 2 spp. Family Histeridae by: *Aeletes* sp., *Hypocaccus* 3 spp., *Hister* sp. Family Scarabaeidae by: *Canthon (Canthon) indigaceus chevrolati* Harold, *Onthophagus hoepfneri* Harold, *Ataenius* 2 spp. Family Trogidae by: *Omorgus tuberosus*, and finally the Family Dermestidae by: *Dermestes* sp.

The distributional study of the necrophilous coleopterofauna at "Las Escolleras" revealed three different zones. In the scrub tropical deciduous forest found 24 species, the most numerous being *Hypocaccus (Hypocaccus)* sp. 1; the beetle species here showed a pattern of three seasons per year. In the tropical subdeciduous forest found 23 species, also showing 3 different seasons. In the salt marsh found 20 species, with two different seasons. An ANOVA test for species composition comparing the results from the three communities shows them to be significantly different suggesting a gradient from the coast toward the interior.

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 y de gran interés (Toledo, 1988). Por otra parte, el proceso de descomposición de un organismo animal constituye un recurso alimenticio muy importante, el cual es una serie compleja de sucesos que se inician generalmente con el meteorismo abdominal y se continua con una etapa bioquímica basada en el proceso de degradación de las proteínas por parte de los microorganismos, 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). Pero no todos los insectos que encontramos en la carroña se alimentan de este sustrato, como supondría en un principio, muchos de ellos depredan a otros organismos que viven allí, por lo que es conveniente denominar a la fauna que acude a la materia animal en descomposición como necrófilos termino que es más adecuado, pues engloba a todo el complejo de organismos que se interrelacionan en este recurso (Dillon y Dillon, 1972). Igualmente interesante es la presencia de distintos ambientes con tipos similares de bosque, que se encuentren situados dentro de un área relativamente pequeña, las que despiertan la curiosidad ecológica por las clases de comunidades que podrían encontrarse ahí (Hanski 1983). Uno de los primeros trabajos que hacen referencia a los insectos necrófilos de nuestro país, es 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.); posteriormente y debido a la importancia ecológica de los insectos degradadores, Morón y Terrón, 1982, inician un amplio proyecto en la zona de transición de la República Mexicana; Huacuja (1982) se centra al análisis faunístico de los Staphylinidae de Zacualtipan, Hidalgo; consecutivamente Morón y Terrón, (1984) publican la distribución altitudinal y estacional de la entomofauna necrófila en la sierra de Hidalgo; Kohlmann y Sánchez (1984), estudiaron la estructura de la comunidad de Scarabaeinae en los Bosques Tropicales Caducifolios de Teloloapan y Zacatlancillo en el estado de Guerrero; posteriormente Morón, Villalobos y Deloya (1985), desarrollaron un trabajo en la región de Boca de Chajul (Chis.); Morón y López-Méndez, (1985) en una plantación de café y cacao, establecida en el Soconusco (Chis); Morón, Camal y Camul, (1986) en la reserva de la Biosfera de "Sian Ka'an" (Q. Roo); Deloya, Ruíz-Lizarraga, y Morón, (1987), publican una investigación de la entomofauna en la región de Joutla (Mor.), Capistrán, (1992), contribuye con un trabajo faunístico del Parque de la Flora y Fauna Silvestre Tropical en "Pipiapan", en el municipio de Catemaco, (Ver.); por su parte, Arellano (1992) estudia un transecto altitudinal en el estado de Veracruz, y Navarrete (1995) analiza la distribución, fenología y asociación de dos especies de *Philonthus*, en San José de los Laureles, Morelos, México.

Lo que nos permite considerar que es necesario incrementar el estudio de la Entomofauna necrófila, pues actualmente aún se desconoce la composición de la comunidad de necrófilos en muchas zonas del país y en particular en las zonas costeras. Por lo que se plantea contribuir al conocimiento de la coleopterofauna necrófila de una zona costera en "Las Escolleras", Alvarado, Ver.; determinando la riqueza específica y abundancia en tres zonas de muestreo, que fueron establecidas dependiendo del tipo de vegetación (matorral de selva baja de médanos, selva baja subperennifolia y espartal); estableciendo las variaciones temporales a lo largo del año y comparando entre las tres zonas para determinar si hay cambios en la estructura de la comunidad.

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 (S.P.P., 1984).

El clima de la región es del tipo Aw₂ ("i") 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 1,500 a 2,000 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). Encontrándose que para la Zona 1, el suelo presenta un 97.25% de arena, 0.75 % de limo y 2% de arcilla, y de materia orgánica 0.1614 mg. de carbono; para la Zona 2, 97.5% de arena, 0.5% de limo y 2% de arcilla, y materia orgánica 0.8835 mg. de carbono; mientras que para la Zona 3, se encontró que hay un 87% de arena, 10.75% de limo y 2.25% de arcillas y la materia orgánica presento 129.85 mg. de carbono.

La vegetación de "Las Escolleras", Alvarado, Ver. 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); lo que favorece que en esta región y en un espacio relativamente pequeño se presenten las variaciones ambientales anteriormente referidas. Por otra parte y debido a que Alvarado, Ver., es un sitio poco mencionado en los estudios de vegetación, se tomo como referencia de ésta el extenso estudio realizado por Vázquez (1971), en Mandinga, Ver. Ya que 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*, además se presentan *Ambrosia*, *Ricinus*, *Phaseolus* como indicadores de la perturbación humana (Vázquez 1971).

MATORRAL Y SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA DE LOS MEDANOS. 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. 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. El espartal, corresponde a un pastizal halófito que cubre una extensa área de suelos salinolísimos, 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).

MATERIALES Y METODOS

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 la primera estación situada en la zona que comprende la vegetación pionera de costa, el matorral y selva baja subcaducifolia de médanos; la duna consolidada, que presenta una selva baja subperennifolia, poco perturbada fue la segunda estación y el espartales, el manglar y la vegetación acuática abarco la tercera estación.

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), 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 fauna capturada.

Usando una matriz de abundancia se realizó una clasificación de los meses de recolecta, utilizando como medida de similitud la distancias euclidianas y como método de agrupamiento promedios no ponderados (UPGMA) (Ludwig 1988). Se obtuvieron la diversidad comunitaria de la coleoptero fauna necrófila por medio del índice de Shannon-Wiener (Begon *et al.* 1988); el índice de equitatividad de Pielou (Pielou 1977); el índice de dominancia comunitaria de McNaughton y el valor de importancia considerando tres factores para cada especie (Krebs 1985); para lo que se utilizó el programa de análisis de comunidades ANACOM (Cruz, de la 1994) y se aplico la prueba de ANOVA comparando 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); mediante el programa de STATGRAPHICS Vers: 5.1.

RESULTADOS Y DISCUSION

Riqueza de especies y abundancias. De febrero de 1987 a enero de 1988 se capturaron un total de 6,661 organismos del orden Coleoptera, pertenecientes a 35 familias de diferentes hábitos alimenticios. El grupo principal esta constituido por coleópteros necrófilos, éstos están presentes con cinco familias (Staphylinidae, Histeridae, Scarabaeidae, Trogidae y Dermestidae), las que fueron representadas por 5,144 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 determinaron dos a nivel de especie (*Belonuchus rufipennis* (Fabricius, 1801) y *Xenopygus analis* (Erichson, 1840)) y las restantes se dejaron como morfoespecies (*Phloeonomus* sp. 1; *Coproporus* sp. 1; *Sepedophilus* sp. 1; Aleocharinae sp. 1, 2 y 3; *Deinopsis* sp. 1; *Aleochara* sp. 1 y 2; *Osorius* sp. 1; *Anorylus* sp. 1; *Scopeus* sp. 1 y 2; *Neoxantholinus* sp. 1; *Somoleptus* sp.1; *Philonthus* sp. 1 y 2 y *Belonuchus* sp. 1). La familia Histeridae estuvo representada por 4,254 organismos de tres subfamilias, dos tribus, tres géneros y cinco especies las que se determinaron como morfoespecies (*Aeletes* sp. 1; *Hypocaccus* (*Hypocaccus*) sp. 1, 2 y 3; *Hister* sp. 1). 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 (*Canthon* (*Canthon*) *indigaceus chevrolati* Harold 1868 y *Onthophagus hoepfneri* Harold, 1869) y dos se dejaron como morfoespecies (*Ataenius* sp. 1 y 2). De la familia Trogidae se determinó una especie [*Omorgus suberosus* (Fabricius, 1775)] con 29 especímenes. Finalmente en la familia Dermestidae se recolectaron 128 organismos de una especie que quedó como morfoespecie (*Dermestes* sp. 1).

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 medianos, (Cuadro 1), se encontraron 104 organismos de la familia Staphylinidae en catorce especies, que representan el 2.02% de la abundancia de los necrófilos; los Histeridae fueron mucho más abundantes, capturándose 3,271 especímenes que corresponde al 63.59% con cuatro especies; mientras que en la familia Scarabaeidae se reportan 73 individuos de cuatro especies que equivalen al 1.42%; la familia Trogidae con una especie 18 organismos y un porcentaje de 0.35 y finalmente los Dermestidae que también tienen una especie con 139 de abundancia, que es el 2.70%. Lo que representa el 70.08% de la recolecta total.

En la segunda zona, selva baja subperennifolia, (Cuadro 2), también se encontraron catorce especies de la familia Staphylinidae y se recolectaron 404 organismos que corresponde al 7.85%; en los Histeridae se reportan 880 especímenes capturados de cinco especies que representan el 17.11%; 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 no alcanzan más del 0.35%. Reuniendo el 25.31% capturados durante la campaña de recolecta.

En la tercer zona de muestreo, espartal (Cuadro 3), los Staphylinidae están representados con doce especies y 118 organismos que corresponden al 2.29% y la familia Histeridae con tres especies y 126 individuos alcanza un porcentaje de 2.45; 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 no sobrepasan el 0.27% de los necrófilos capturados. Representando apenas el 5.01% de los coleópteros necrófilos de las tres zonas.

Variaciones temporales en el año. Partiendo de un análisis de clasificación aglomerativa por medio de distancias euclidianas, se observa en el dendrograma resultante, para el matorral de selva baja de médanos, 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. 1). El primer grupo está relacionado con las curvas de precipitación y temperatura reportadas para la zona (Estación Climatológica de Alvarado, Ver. García, 1988), en estos meses se registra el inicio de un sensible aumento en éstos dos parámetros ($^{\circ}\text{T} = 27.2$ y 28.5 ; $\text{P} = 29.5$ y 66.8 mm), factores que se relacionan con el incremento en las abundancias de estos dos meses en las familias Staphylinidae específicamente en Aleocharinae sp. 2, Aleochara sp. 2, Anotylus sp. 1 y Philonthus sp. 2; en los Histeridae: *Hypocaccus* sp. 1 y también en los Dermestidae: *Dermestes* sp. 1 son los que destacan; especies que coinciden en sus hábitos alimenticios por ser organismos necrófilos (Arnett, 1971); siendo las familias que agrupan a las especies con Índices de Dominancia más alto, debiendo señalar que existe una desproporción muy marcada pues en realidad el Índice de Dominancia Comunitaria resaltó una sola especie de Histeridae con un valor superior al 80% (*Hypocaccus* sp. 1) y le sigue muy por debajo la especie *Dermestes* sp. 1 ($\text{DC} = 3.856\%$). Este aumento de la abundancia asociado al incremento de la humedad ambiente, debe ser punto clave para la zona, pues los meses previos presentan los promedios más bajos de precipitación y en conjunto con el tipo de vegetación, que es achaparrado y escaso, deja al descubierto el suelo y propicia que la insolación sea directa y por consecuencia el desarrollo de una sequía drástica, lo que vendría a representar 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, que de igual forma distinguen al grupo ($H' = 1.32$ y 0.49), 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 ($H'_{\text{máx}} = 3.80$ y 3.90), es por eso que se considera que hay una correspondencia de la posible influencia que tiene los factores ambientales (temperatura, precipitación), 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, comportamientos similares se pueden observar en los datos reportados en Morón y Terrón (1984), Morón y López-Méndez (1985) y Deloya, Ruíz-Lizarraga y Morón (1987).

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, comparables al de los meses más secos, otra característica de este grupo es que se presenta una ligera disminución en la riqueza específica ($S = 10$), lo que propicia que la diversidad y equitatividad permanezcan bajos como en el grupo anterior ($H' = 0.41$ y $E = 0.124$).

El tercer grupo, reúne a los restantes nueve meses, en general se caracterizan por presentar las abundancias más bajas de la zona (inferiores a 200 individuos), de tal forma, que también se encuentran los Índices de Diversidad más altos, a pesar de las riquezas específicas, que son muy variables (2 a 11 especies), regularmente no existen una marcada Dominancia, lo que resulta en una Equitatividad en la mayoría de los casos superiores a 0.2. Se puede subdividir en cuatro subgrupos: el primero incluye dos meses (agosto y diciembre), los que tienen abundancias similares (75 y 82 individuos) y riquezas semejantes (6 y 7 especies respectivamente). El segundo subgrupo (julio, octubre y noviembre) básicamente se reúne por tener menos de 30 individuos. El siguiente está integrado por tres meses (enero, febrero y marzo), muestra abundancias intermedias de 125 a 169 organismos. El último, formado sólo

por septiembre es característico por tener la abundancia más grande del grupo (180 individuos) y de la riqueza más baja establecida en la zona (4 especies). Todo el grupo 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 (Peréz-Villegas 1989).

En el caso de la selva baja subperennifolia, el dendrograma muestra tres grupos: el primero incluye el mes de enero, seguido de febrero y marzo que forma el segundo y los nueve meses restantes (abril, mayo, julio, agosto, septiembre, diciembre, noviembre, octubre, junio), establecen el tercer grupo (Fig. 2). Las familias que tienden a tener mayor influencia en la comunidad son los Staphylinidae con *Aleochara* sp. 2, Aleocharinae sp. 2 y *Belonuchus rufipennis* (DC = 10.506, 9.739, 4.064% y VI = 36.596, 19.380 y 20.918% respectivamente) y los Histeridae con *Hypocaccus* sp. 1 (DC = 65.107% y VI = 119.090%). Para el grupo inicial, lo relevante es que presenta la abundancia más grande (577 individuos), 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 aún bajos ($H' = 0.726$ y 0.679 ; $E = 0.229$ y 0.263). En el tercer grupo las abundancias bajan lo que propicia que los Índices de Diversidad y Equitatividad se incrementen ($H' = 2.113$ y 1.743 ; $E = 0.704$ y 0.674), pero aquí es particular el hecho de que las abundancia 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 baja (agosto con 8 individuos) hasta altas (junio con 119 individuos), pero en éstos *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. 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 y equitatividad ($H' = 1.938$ bits/ individuo y $E = 0.428$), los que son más altos que en los Médanos, representándonos una comunidad con mayor estabilidad, seguramente debido a la influencia de la cubierta vegetal que es más abundante, rica en especies y de porte más alto; la que fomenta una mayor sombra y protección para el suelo, permitiendo 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, estando de acuerdo a lo mencionado por Margalef (1980), en relación al comportamiento de las comunidades pobres en especies, que están asociadas a las dunas, donde suelen existir unas pocas especies dominantes y en contraste a las comunidades ricas, 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 caiga de 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. También sería importante mencionar que la selva baja subperennifolia, contrasta con la anterior zona, en el hecho de que en ésta los meses más

secos son los meses 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 selva baja de médanos, 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 halla un efecto directo de la insolación.

Finalmente en el espartal se observan dos grupos, el primero formado por los meses de abril y enero, el siguiente representado por los restantes meses que a su vez se subdividen 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. 3). Al tratar de justificar el agrupamiento de los meses mediante los resultados de diversidad y equitatividad, no hay coincidencia. Lo que si se nota es que nuevamente la especie *Hypocaccus* sp. 1 es la dominante (DC = 38.372% y VI = 75.474%) y es la que influye más ampliamente en la reunión de los meses, lo que se confirmó mediante una análisis divisivo de partición mínima (Pielou 1984), donde se separa claramente dicha especie de las restantes. 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, a nivel de subgrupos, igualmente 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 se puede particularizar que las riquezas específicas son de 4 ó 6 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 los meses con la más alta abundancia esta especie coincide que también son los de mayor abundancia en las otras dos zonas lo que nos muestra que estas especies alcanzan una máximo desarrollo en sistemas próximos y por fenómenos de dispersión es que llegan a este lugar, 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 altamente halófito, fácilmente inundable por la gran cantidad de materia orgánica acumulada, además de presentarse condiciones cambiantes, por ser una zona que a sufrido los efectos de la deforestación y el establecimiento de pastizales, para la cría de ganado vacuno, que periódicamente son incendiados.

Comparación de la estructura de la comunidad. 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 hay diferencias entre los extremos de la región pero en las zonas contiguas no se manifiestan estas diferencias, 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. Así, en el caso de las tres especies de *Hypocaccus* se ve que éstas están presentes con mayor abundancia en la selva baja de médanos, lo que concuerda con lo mencionado por Arnett (1971) quien indica que estas especies prefieren ambientes con suelos arenosos y sueltos, como el de las dunas costeras. En el caso de *Canthon indigaceus chevrolati* y *Onthophagus hoepfneri* se pone en evidencia que estas especies también están preferentemente presentes en los médanos, pero es necesario considerar que éstas se reportan más frecuentemente como especies coprófagas y ocasionalmente necrófilas (Halffter y

Matthews 1966; Veiga 1985), la abundancia de estas especies no están bien representada en los datos de captura de la trampa, pero fueron muy frecuentemente observadas en este ambiente de bosque abierto parecido al reportado por Arellano (1992). También es característico que esté presente *Omorgus suberosus* y *Dermestes* sp. 1, que son especies que tienen hábitos necrófagos en la carroña seca (Arnett 1971; Dillon y Dillon 1972), hay que tener cuidado en la interpretación de estos datos, ya que la presencia de estas especies es posible que se deba más al hecho de que en la zona hay un efecto de insolación directa al suelo y por tal motivo hacia la trampa, propiciando que más frecuentemente se seque el cebo, en contraste con lo que ocurre en las otras dos que tienen mayor proporción de sombra o más humedad.

Caracterizando la selva baja subperennifolia, es común que mantengan su presencia especies como Aleocharinae sp. 2, Aleocharinae sp. 3, *Deinopsis* sp. 1, *Aleochara* sp. 2 y *Belonuchus rufinipennis*, que son especies reportadas como necrófilas, depredadoras de larvas de dípteros, las que difirieren ampliamente en sus preferencias micro-climáticas y dichos requerimientos son más frecuentes 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 características ambientales 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 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. Se detectaron 31 especies de cinco familias necrófilas, de las cuales se encontraron 24 en la primer zona constituyéndose como la más importante *Hypocaccus* sp. 1 de acuerdo a los valores de Índice de dominancia comunitaria y de valor de importancia; se establecieron tres épocas de 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 ella hay un 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 es inapropiado para el

establecimiento de estos organismos y están presentes posiblemente 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 del la costa hacia el continente. Influidas 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.

LITERATURA CITADA

- Arellano, G. L. 1992. *Distribución y abundancia de Scarabaeidae y Silphidae (Insecta: Coleoptera) en un transecto altitudinal en el Estado de Veracruz*. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Arnett, R. H. Jr. 1971. *The Beetles of the Nited States (A Manual for Identification)*. American Entomological Institute, Michigan.
- Begon, M., J. L. Harper y C. R. Thousand. 1988. *Ecología: individuos, poblaciones y comunidades*. Blackwell, Oxford.
- Capistrán H., F. 1992. *Los Coleópteros Lamelicornios del Parque de la Flora y Fauna Silvestre Tropical "Pipiapan", Catemaco, Veracruz, México*. Tesis Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Xalapa.
- Daly, H. V., Doyen, J. T. and Ehrlich, P.R. 1978. *Introduction to insect biology and diversity*. Tokyo, McGraw-Hill.
- De la Cruz A., G. 1994. *ANACOM Versión 3.0*, CINVESTAV-IPN, Mérida, Yucatán, México.
- Deloya, C., G. Ruiz-Lizarraga y M. A. Morón. 1987. Análisis de la entomofauna necrófila en la región de Jojutla, Morelos, México. *Folia Entomológica Mexicana*, (73):157-171.
- Dillon, E. S. and Dillon, L. S. 1972. *A manual of common beetles of eastern North America*. Dover Publications. New York.
- Dirección General de Geografía. 1980. Carta Geológica, Villahermosa Esc. 1:1 000 000 S.P.P. México.
- Dirección General de Geografía. 1981. Carta Edafológica, Villahermosa. Esc. 1:1 000 000 S.P.P. México.

COLEOPTERA NECRÓFILOS DE "LAS ESCOLLERAS" VERACRUZ

- Dirección General de Geografía. 1984. Carta Topográfica, 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 ecología*. Trillas. México.
- García, E. 1981. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Instituto de Geología, UNAM, México.
- García E. 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Instituto de Geología, UNAM, México.
- Halfpter, G. and E. G. Matthews. 1966. The natural history of dung beetles of the suffamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). *Folia Entomológica Mexicana*, (12-14):1-132.
- 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.
- Huacuja, Z. A. H. 1982. *Análisis de la Fauna de Coleopteros Staphylinidae Saprophylos de Zacualtipan, Hidalgo*. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM.
- Jiménez, R.A. 1979. Características Hidrográficas de la Vertiente del Golfo de México en el Estado de Veracruz. *Instituto de Geografía UNAM, Boletín*, (9):117-155.
- Kohlmann, B. and S. C. Sánchez. 1984. Structure of a Scarabaeinae community: a numerical-behavioral study (Coleoptera: Scarabaeinae) *Acta Zoológica Mexicana*, (ns)2.
- Krebs, C.J. 1985. *Ecología: Estudio de la Distribucion y la Abundancia*. Harla. México.
- Ludwig, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology: a Primer on Methods and Computing*. Wiley, New York.
- Margalef F. R. 1980. *Ecología*. Omega, Barcelona.
- Marín, E. 1978. *La Fauna y Flora de los Cadáveres*. Costa-Amic, México.
- Morón R, M. A. 1979. Fauna de Coleópteros Lamelicornios de la Estación de Biología Tropical, "Los Tuxtías", Veracruz, UNAM, México. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, 50 Serie Zoolología*, (1):375-454.
- Morón R, M. A., F. J. Camal y O. Canul. 1986. Análisis de la Entomofauna Necrófila del área Norte de la Reserva de la Biosfera "Sian Ka'an", Quintana Roo, Mexico. *Folia Entomológica Mexicana*, (69):83-98.

- Morón R, M. A. y J. A. López-Méndez. 1985. Análisis de la Entomofauna Necrófila de un Cafetal en el Soconusco, Chiapas, Mexico. *Folia Entomológica Mexicana*, (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*, (66):57-118.
- Morón R, M. A. y R. Terrón 1982. Análisis de la Entomofauna Necrófila de la Cañada de Otongo, Hidalgo, México. *Folia Entomológica Mexicana*, (54):38-39.
- Morón R, M. A. y R. Terrón 1984. Distribución Altitudinal y Estacional de los Insectos Necrófilos en la Sierra Norte de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana*, (NS) (3):147.
- Navarrete-Heredia, J.L. 1995 Aspectos Biologicos de *Philonthus apiciventris* Y *P. oxyporinus* (Coleoptera: Staphylinidae: Staphylininae), en una Zona de Morelos, México, con una Lista de las Especies Mexicanas de *Philonthus*. *Anales Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica*, 66(1): 81-106.
- Peréz-Villegas, G. 1989. *Atlas de México*. Instituto de Geografía, UNAM. Clima: Viento Dominante (IV.4.2). Escala:1:4000,000. México.
- Pielou E. C. 1977. *Mathematical Ecology*. Wiley and Sons, New York.
- Pielou, E.C. 1984. *The Interpretation of Ecological Data. a Primer On Classification and Ordination*. Wiley and Sons, New York.
- Okal, R. y F. James Rohlf. 1979. *Biometría*. Blume, Madrid.
- Tamayo, J. L. 1962. *Geografía General de México*. Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas, México.
- Toledo, V. M. 1988. La Diversidad Biológica de México. *Ciencia y Desarrollo*, 14(81): 17-30.
- Topp, W. 1983. Limiting similarity in rove beetles (Col. Staphylinidae) of a habitat inland. (pp. 3-11) In: Margaris, N. S. Arianoutsou F. M. and R. J. Reiter. *Adaptations to Terrestrial Environments*. Plenum Press, New York.
- Vazquez-Yañez, C. 1971. La Vegetacion de la Laguna de Mandinga, Veracruz. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica*, (1):49- 94.
- Veiga, C. M. 1985. Consideraciones sobre hábitos de necrofia en algunas especies de Scarabaeoidea Laparosticti paleárticas (Insecta Coleoptera). *Actas do II Congresso Ibérico de entomología. Suplemento N° 1 Bolm. Soc. port. Ent.*, (2):123-134.

COLEOPTERA NECRÓFILOS DE "LAS ESCOLLERAS" VERACRUZ

Cuadro 1: Riqueza de especies y abundancia por mes, con sus correspondientes resultados del Índice de Dominancia Comunitaria de McNaughton y del Valor de Importancia para el Matorral de Selva Baja de Médanos.

ESPECIES	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	D.	V. I.
<i>Coproporus sp.1</i>	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0.08	2.318
ALEOCHARINAE sp.1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	1.142
ALEOCHARINAE sp.2	4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.39	4.857
<i>Phloeonomus sp. 1</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	1.142
ALEOCHARINAE sp.3	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0.11	3.459
<i>Deinopsis sp.1</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0.08	3.422
<i>Aleochara sp. 1</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	1.141
<i>Aleochara sp. 2</i>	6	0	8	6	1	0	0	0	0	15	2	8	1.31	10.83
<i>Osorius sp. 1</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	1.231
<i>Anotylus sp 1</i>	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.22	2.475
<i>Scopeus sp. 1</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0.14	3.494
<i>Scopeus sp.2</i>	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.08	2.319
<i>Neoxantholinus sp. 1</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.05	2.283
<i>Philonthus sp.2</i>	1	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.28	3.657
<i>Hypocaccus sp. 1</i>	123	116	902	104	353	6	70	168	1	8	49	109	84.1	148.8
<i>Hypocaccus sp. 2</i>	0	0	69	6	0	0	0	0	0	2	1	1	2.25	13.18
<i>Hypocaccus sp. 3</i>	1	0	125	10	0	0	0	0	0	0	1	4	4.02	16.02
<i>Hister sp. 1</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0.02	1.141
<i>Canthon indigaceus</i>	5	0	0	3	7	4	0	0	7	0	0	20	1.31	14.54
<i>Onthophagus hoefneri</i>	5	0	1	1	3	1	1	2	3	0	0	3	0.57	10.93
<i>Ataenius sp. 1</i>	3	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0.17	.562
<i>Ataenius sp. 2</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.02	1.153
<i>Omorgus suberosus</i>	0	0	5	2	1	0	1	9	0	0	0	0	0.51	19.45
<i>Dermestes sp. 1</i>	17	9	40	32	2	0	0	0	0	1	25	13	3.96	27.35

DUGESIANA

Cuadro 2: Riqueza de especies y abundancia por mes, con sus correspondientes resultados del Índice de Dominancia Comunitaria de McNaughton y del Valor de Importancia para la Selva Baja Subperennifolia.

ESPECIES	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	D. C.	V. I.
<i>Phloeonemus sp. 1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0.307	2.654
<i>Coproporus sp. 1</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0.230	2.576
<i>Sepedophilus sp. 1</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0.153	2.506
ALEOCHARINAE sp. 2	0	0	13	9	46	11	3	0	31	0	11	3	9.747	19.38
ALEOCHARINAE sp. 3	1	1	3	0	7	1	0	0	3	2	1	0	1.458	10.90
<i>Demopsis sp. 1</i>	3	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	41	3.761	9.742
<i>Aleochara sp. 2</i>	0	7	40	31	6	5	0	2	3	1	6	36	10.51	36.59
<i>Osorius sp. 1</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.153	2.543
<i>Anotylus sp. 1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.077	1.248
<i>Scopeus sp. 1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0.384	2.757
<i>Scopeus sp. 2</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.077	1.249
<i>Philonthus sp. 2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0.077	1.250
<i>Belonuchus rufipennis</i>	1	0	0	2	16	3	0	10	20	0	0	0	3.991	20.91
<i>Belonuchus sp. 1</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0.077	1.271
<i>Aeletes sp. 1</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.077	1.241
<i>Hypocaccus sp. 1</i>	134	90	30	28	31	0	3	3	2	24	11	493	65.15	119.0
<i>Hypocaccus sp. 2</i>	0	1	1	0	6	2	0	0	0	2	1	0	0.998	10.42
<i>Hypocaccus sp. 3</i>	0	0	5	0	6	1	0	2	0	3	0	0	1.305	9.277
<i>Hister sp. 1</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0.077	1.296
<i>Canthon indigaceus</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.153	2.111
<i>Onthophagus hoeplneri</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.230	2.708
<i>Omorgus suberosus</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	5	1	0	0.614	21.77
<i>Dermestes sp. 1</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0.384	16.48

COLEOPTERA NECRÓFILOS DE "LAS ESCOLLERAS" VERACRUZ

Cuadro 3. Riqueza de especies y abundancia por mes, con sus correspondientes resultados del Índice de Dominancia Comunitaria de McNaughton y del Valor de Importancia para el Espartal.

ESPECIES	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	D. C.	V. I.
<i>Phloeonomus sp. 1</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.388	2.231
<i>Coproporus sp.1</i>	0	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	1.938	9.828
<i>Sepedophilus sp.1</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1.163	4.988
ALEOCHARINAE sp.2	0	17	0	9	0	0	0	0	0	0	1	2	11.24	18.76
ALEOCHARINAE sp.3	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1.550	7.463
<i>Deinopsis sp.1</i>	0	0	0	1	0	2	0	1	0	13	1	16	13.17	24.64
<i>Aleochara sp. 2</i>	3	7	3	1	0	0	0	1	0	1	0	7	8.915	26.10
<i>Somoleptus sp.1</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.388	2.225
<i>Philonthus sp.1</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6	0	1.163	3.132
<i>Philonthus sp.2</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3.101	12.23
<i>Belonuchus rufipennis</i>	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2.326	7.034
<i>Xenopygus analis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0.388	3.918
<i>Hypocaccus sp. 1</i>	3	7	28	14	1	0	0	13	5	0	0	28	38.37	75.47
<i>Hypocaccus sp. 2</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	10	4.651	20.80
<i>Hypocaccus sp. 3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	5.814	16.62
<i>Canthon indigaceus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0.388	4.081
<i>Onthophagus hoefneri</i>	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1.550	12.60
<i>Ataenius sp. 1</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.775	2.845
<i>Omorgus suberosus</i>	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1.163	34.02
<i>Dermestes sp. 1</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.550	10.99

Cuadro 4. Resultados del Índice de Diversidad de Shannon-Wiener, para las tres zonas de muestreo.

INDICE DE SHANNON-WIENER												
MATORRAL DE SELVA BAJA DE MEDANOS					SELVA BAJA SUBPERENNIFOLIA				ESPARTAL			
MES	S	D	Dmáx	E	S	D	Dmáx	E	S	D	Dmáx	E
1	11	1.604	3.459	0.464	9	0.726	3.170	0.229	4	1.895	2.000	0.948
2	2	0.373	1.000	0.373	6	0.679	2.585	0.263	6	2.053	2.585	0.794
3	14	1.320	3.807	0.347	8	2.113	3.000	0.704	5	0.989	2.322	0.426
4	15	0.494	3.907	0.127	6	1.743	2.585	0.674	9	2.360	3.170	0.744
5	10	0.411	3.322	0.124	8	2.375	3.000	0.792	4	2.000	2.000	1.000
6	5	2.073	2.322	0.893	7	2.234	2.807	0.796	3	1.522	1.585	0.960
7	6	0.508	2.585	0.197	3	1.449	1.585	0.914	1	0.000	0.000	0.000
8	4	0.423	2.000	0.211	7	2.223	2.807	0.792	6	1.875	2.585	0.725
9	3	1.241	1.585	0.783	7	1.807	2.807	0.644	4	1.658	2.000	0.829
10	5	1.621	2.322	0.698	9	2.128	3.170	0.671	2	0.371	1.000	0.371
11	7	1.504	2.807	0.536	9	2.517	3.170	0.794	4	1.447	2.000	0.723
12	8	1.596	3.000	0.532	6	0.810	2.585	0.313	7	2.353	2.807	0.838
T	24	1.124	4.585	0.245	23	1.935	4.524	0.428	20	3.100	4.322	0.717

Cuadro 5. Resultados de la comparación de las zonas de recolecta utilizando ANOVA.

*Presentan diferencias significativas con una $p < 0.005$.

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

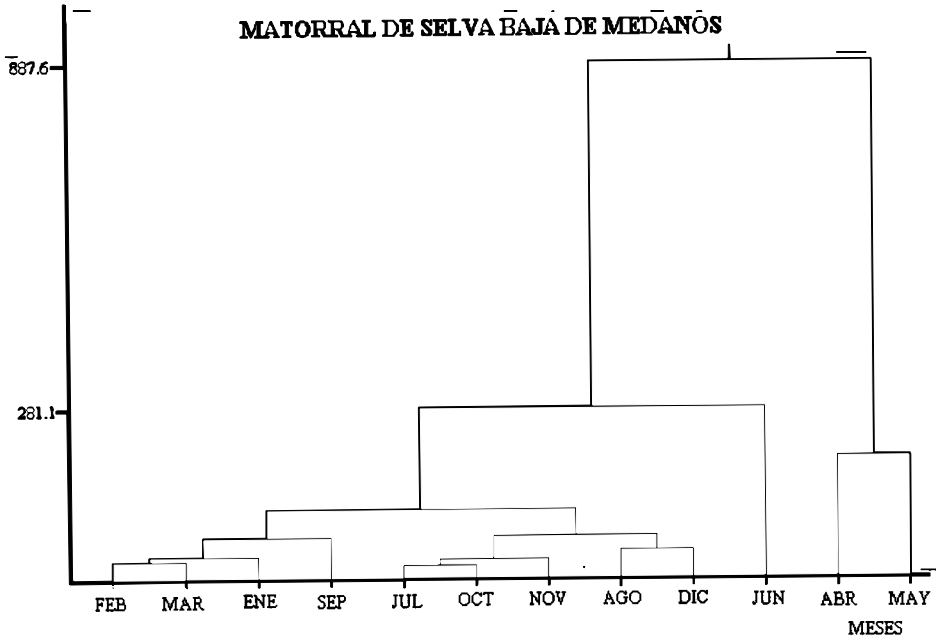


Figura 1. Clasificación de los meses por distancias euclidianas del matorral de selva baja de medianos para las especies de Coleoptera necrófilos.

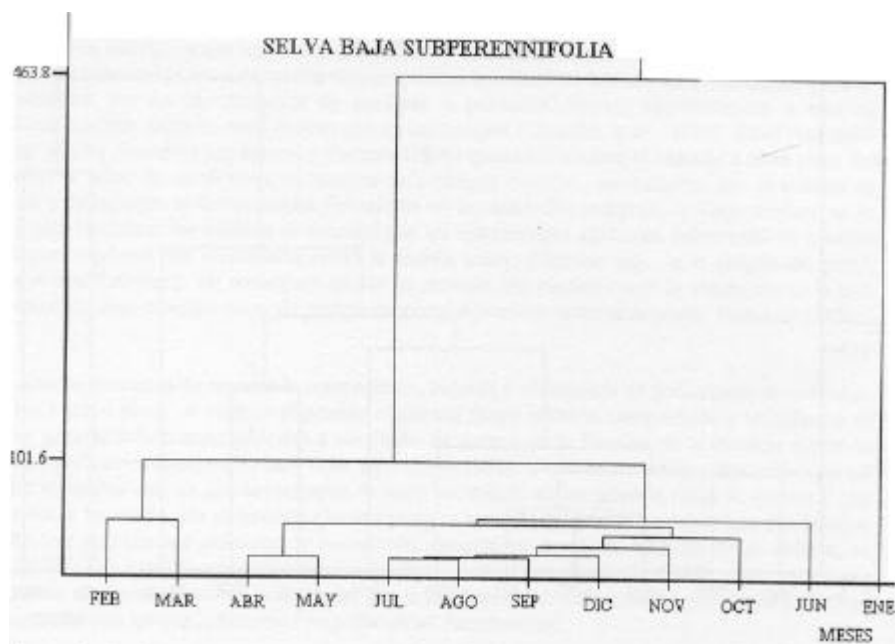


Figura 2. Clasificación de los meses por distancias euclidianas de la selva baja subperennifolia para las especies de Coleoptera necrófilos.

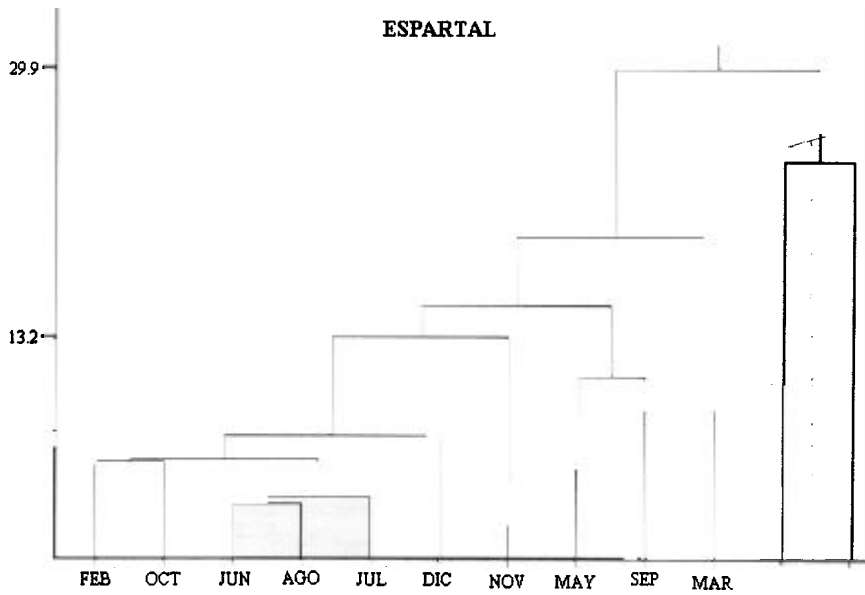


Figura 3. Clasificación de los meses por distancias euclidianas del espartal para las especies de Coleoptera necrófilos.

ENTOMOFAUNA DE JALISCO

Cactophagus spinolae (Gyllenhal, 1838)
Picudo del Nopal
(COLEOPTERA: CURCULIONOIDEA: RHYNCHOPHORIDAE)

Esta especie según la bibliografía que se consulte se le puede encontrar como *Cactophagus*, o como *Metamasius*, pero por los cambios que han venido sucediéndose (Kuschel, 1986), *Cactophagus spinolae* (Gyllenhal) es lo correcto, y se incluye en la familia Rhynchophoridae, según lo establece Thomson (1992).

Cactophagus spinolae (Fig. 1): puede medir de 15 a 25 mm y las formas típicas son de color negro, a veces opaco. En los élitros presenta dos franjas de color rojo anaranjado, que pueden ser de un tono más oscuro y a veces son poco aparentes. Estas franjas no son continuas, están formadas por manchas más o menos elípticas, separadas por el ancho de las estrias. También se presentan dos manchas trianguliformes del mismo color que las elitrales, están situadas en la base del collar apical del protórax y en el ángulo notopleural. Hay otras dos manchas hacia el ángulo posterolateral del metasternón. Los élitros, en el ápice dejan descubierto al pigidio, que es campanular, o trianguliforme.

Se presentan formas con variaciones, unas, en las cuales las marcas rojas no se presentan, ni siquiera se insinúan, pero no son completamente negros, si no que presentan tintes rojizos, sobre todo en el protórax. Las que tienen las marcas corresponden a la forma típica de la subespecie *Cactophagus spinolae spinolae*. Las formas que son completamente negras, forman la subespecie *C. s. validus* LeConte.

De acuerdo con la distribución que Vaurie (1967) establece, con base en la información de las etiquetas de los ejemplares que revisó, que *C. s. spinolae* se encuentra en el Altiplano Mexicano de donde se extiende al norte de Oaxaca, por el oriente alcanza el sur de Nuevo León y se extiende por la planicie del Pacífico hasta Nayarit. Por otro lado, *C. s. validus* se distribuye en Sinaloa, Sonora, Baja California y Baja California Sur, hasta el sur de Arizona.

Hasta ahora se les ha recolectado en cactáceas, de los géneros *Opuntia*, *Cereus* y *Ferocactus*. Las larvas se desarrollan en el tejido interno de la base de los nopales (comunmente "tallo") que maduras llegan a medir hasta 30 mm de longitud y aproximadamente 10 mm de grueso. Por la formación de las galerías y la penetración de hongos y bacterias, se provoca la pudrición y debilitamiento de las plantas, las cuales pueden perderse. Por lo anterior, se puede conocer como plaga si afectan plantaciones para explotación, pero pueden ser factor de regulación cuando las plantas sean consideradas como de perturbación de cultivos. Así por ejemplo, en África importaron a *C. spinolae* para la destrucción de cactáceas que se constituían como plaga.

Con material procedente de la Colección Entomológica del Centro de Estudios en Zoología, *C. spinolae* se ha colectado en la Barranca de Huentitán en cladodios de *Opuntia* sp.

RAUL MUÑIZ V. Lago Cuitzeo 144, Col. Anáhuac, 11320 México, D. F.

LITERATURA CITADA

- Kuschel, G. 1986. In: Winber, G.J. and C. W. O'Brien. *Annotated checklist of weevils (Curculionidae sensu lato) of South America (Coleoptera: Curculionoidea)*. *Memoirs of the American Entomological Institute*, (38): 1-372.
- Thomson, R.T. 1992. Observations on the morphology and classification of weevils (Coleoptera: Curculionoidea) with a key to major groups. *Journal of Natural History*, 26: 835-891.
- Vaurie, P. 1967. A revision of Neotropical genus *Metamasius* (Coleoptera, Curculionidae, Rhynchophorinae): species groups III. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 136 (4): 243-251.

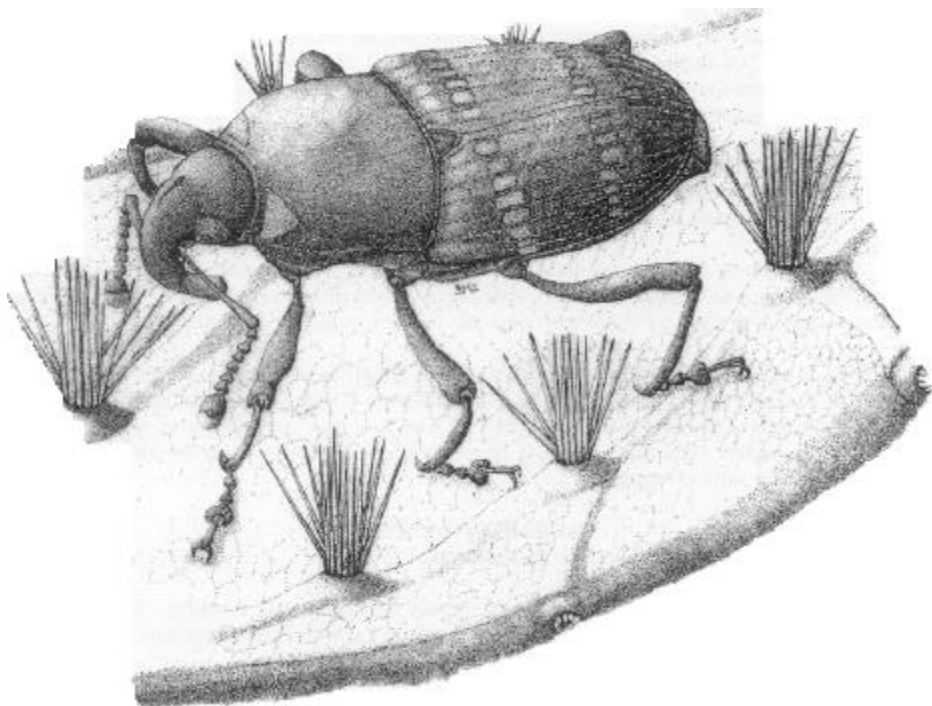


Figura 1. Vista de *Cactophagus spinolae* (Gyllenhal, 1838) sobre cladodio de *Opuntia* sp.

***Anoplolepis longipes* (Jerdon, 1852)**
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE)

Anoplolepis longipes (Jerdon, 1852) son hormigas con una longitud corporal de 4mm, con color amarillo y el gaster café; las antenas y patas son muy largas; presenta pelos erectos en la cabeza y gaster; la cabeza es ovalada con los ojos alargados y prominentes; las mandíbulas tienen ocho dientes y las antenas once artejos; la fórmula palpal es 6:4; el mesosoma es delgado, el pronoto parece ensanchado en vista dorsal, el mesonoto es cóncavo y el propodeo es convexo en vista lateral; el peciolo es grueso y no puntiagudo (Japanese Ant Database Group, 1998).

Es común en las praderas y orillas de los bosques, forrajea sobre troncos. Habita en los trópicos y subtropicos de todo el mundo. Es una especie considerada como plaga en la agricultura ya que cuida áfidos y coccidos (Japanese Ant Database Group, 1998).

Es originaria de Asia tropical, aunque se ha dispersado por todo el mundo debido al comercio humano. En América se localiza en Chile y México. Para México se registra en los estados de Baja California y Sonora (Kempf, 1972), lo que representa primer registro para Jalisco.

Para el estado, con base en el material depositado en la Colección Entomológica del Centro de Estudios en Zoología de la Universidad de Guadalajara, se tienen registros de los municipios de Atenquique, Tequila y Zapopan (Barranca del Río Santiago). Se ha observado que es muy abundante, colectándose en lugares perturbados donde la humedad es considerable o cerca de cuerpos de agua, forrajeando sobre el suelo y vegetación.

AGRADECIMIENTOS

A la Biol. Goergina A. Quiroz por la elaboración del dibujo.

MIGUEL VASQUEZ BOLAÑOS, Entomología, Centro de Estudios en Zoología, Universidad de Guadalajara, Apdo. Postal 234, 45100 Zapopan, Jalisco, México. e-mail: vbm14145@maiz.cucba.udg.mx

LITERATURA CITADA

- Kempf, W. W. 1972. Catálogo abreviado das formigas da Região Neotropical (Hymenoptera: Formicidae). *Studia Entomologica* 15(1-4): 1-344.
- Japanese Ant Database Group. 1998. Japanese Ant color image Database. <http://www.dna.affrc.go.jp/htdocs/Ant.WWW/INDEXE.HTM>



Figura ista lateral noptolepis longipes

NOTA CIENTÍFICA

SILFIDOS DE TRES LOCALIDADES DE JALISCO, MEXICO.

José Luis Navarrete-Heredia y Hugo Eduardo Fierros-López
Entomología, Centro de Estudios en Zoología, CUCBA

Universidad de Guadalajara, Apdo. Postal 234 Zapopan, Jalisco, México, 45100.

Los sílfidos son un grupo de escarabajos con hábitos alimentarios principalmente necrófilos tanto en el estado adulto como de larva. Para México se conocen once especies pertenecientes a cuatro géneros (*Nicrophorus*, *Oxelytrum*, *Thanatophilus* y *Heterosilpha*) (Peck y Anderson, 1985). Existen varios trabajos sobre los sílfidos de México colectados con necrotrampas; sin embargo, la mayoría de ellos se han realizado en zonas templadas. Con la finalidad de conocer la composición de Silphidae en tres localidades del centro de Jalisco cercanas a la Zona Metropolitana de Guadalajara, se colocaron necrotrampas modelo NTP-80 (Morón y Terrón, 1984) durante un ciclo anual.

Las localidades muestreadas fueron: a) Ex. Hacienda del Lazo, Zapopan, en la barranca del Río Santiago (20°47'20"N y 103°20'0"W, 1,150 msnm) con bosque tropical caducifolio en donde se reconocen a *Ficus* spp., *Bombax palmeri* S. Wats., *Magnolia* sp., *Ipomoea intrapilosa* Rose, *Stenocereus queretaroensis* (Weber) Britt. et Rose como elementos característicos del estrato arboreo (Ornelas, 1987; Cházaro y Guerrero, 1994), además de zonas con cultivos de frutales; b) km 15.5 de la carretera a Nogales, en el Municipio de Zapopan (20°43'40" N, 103°20'5"W, 1,700 msnm) en Bosque de encino-pino abierto. Entre las especies dominantes destacan *Pinus douglasiana* Mtz., *Quercus magnoliifolia* Néé y *Q. viminea* Trel. (Cházaro y Lomeli, 1994); c) Ahuisulco, Municipio de Tala (20°33'25" N 103°41'15" W, 1,300 msnm) con bosque tropical caducifolio. Algunos elementos comunes de la vegetación son *Acacia farnesiana* (L.) Wild., *Ficus* sp., *Salix* sp., *Bursera* spp. La localidad presenta una zona extensa con pastizales debido a actividades ganaderas. Las dos últimas localidades se encuentran dentro de la Zona de Protección Forestal y Refugio de Fauna Silvestre "La Primavera" (Curiel, 1988).

En cada localidad se colocó una necrotrampa, iniciando el trapeo desde junio de 1996 a junio de 1997, utilizando calamar como atrayente.

Se colectaron 62 ejemplares pertenecientes a tres especies de sílfidos *Nicrophorus olidus* Matthews, *Thanatophilus truncatus* (Say) y *Oxelytrum discicolle* (Brullé), siendo *N. olidus* la más abundante con 56 ejemplares (37♂, 19♀) y la que se colectó en las tres localidades. Por otro lado, *T. truncatus* (4♂, 1♀) y *O. discicolle* (1♂) presentaron abundancias comparativamente bajas y sólo se registraron en una de las localidades (Km 15.5 de la carretera a Nogales y en la Ex Hda. del Lazo, respectivamente)

Comparando los resultados obtenidos con los de otros estudios es evidente la diferencia en cuanto al número de ejemplares colectados principalmente con localidades de zonas templadas (v. gr. Arellano, 1992; Navarrete-Heredia, 1995): en general se encontraron pocos individuos y pocas especies. Esta baja diversidad y abundancia puede explicarse debido a que los sílfidos se distribuyen principalmente en zonas montañas y en zonas con influencia tropical son sustituidos por especies de Coleoptera Scarabaeidae (Morón y Terrón, 1984; Arellano, 1992).

Material Examinado: *Nicrophorus olidus*, MEXICO: Jalisco, Tala, Ahuisulco, BTCpert. 1,350m, NTP-80, 12.VI-10.VII.1996, 1♂, 1♀; mismos datos excepto 10.VII-7.VIII.1996 1♀; mismos datos excepto

12.X-16.XI.1996, 21♂, 16♀; mismos datos excepto 17.XII.1996-24.I.1997 4♂; MEXICO: Jalisco, Zapopan, Ex. Hda. del Lazo, BTCpert, 1,150m, NTP-80, 12.X-16.XI.1996 6♂, 2♀; mismos datos excepto 16.XI-17.XII.1996, 2♂; mismos datos excepto 17.XII.1996-24.I.1997, 1♂; MEXICO: Jalisco, Zapopan, km 15.5 carr. Guadalajara-Nogales, BEP, 1,700m, NTP-80, 12.VI-10.VII.1996, 1♂. *Thanathophilus truncatus* MEXICO: Jalisco, Zapopan, km 15.5 carr. Guadalajara-Nogales, BEP, 1,700m, NTP-80, 10.VII-7.VIII.1996, 3♂, 1♀; mismos datos excepto 12.X-16.XI.1996, 1♂. *Oxelytrum discicole* MEXICO: Jalisco, Zapopan, Ex Hda. del Lazo. BTCpert, 1,150m, NTP-80, 24.I-28.II.1997, 1♂; mismos datos excepto 12.VI-10.VII.1996, 1♂, 1♀; mismos datos excepto 10.VII-7.VIII.1996, 1♀; mismos datos excepto 12.X-16.XI.1996, 21♂, 16♀ mismos datos excepto 17.XII.1996-24.I.1997, 4♂.

LITERATURA CITADA

- Arellano G., L. 1992. Distribución y abundancia de los Scarabaeidae y Silphidae (Insecta: Coleoptera) en un transecto altitudinal en el estado de Veracruz. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Cházaro B., M. y J. J. Guerrero. 1994. Investigación preliminar del estado de conservación de la comunidad biótica (flora y fauna) de la barranca de Huentitán, Jalisco. (pgs 49-58) En: Cházaro B., M., E. Lomelí, R. Acebedo, S. Ellerbracke (Comps.). *Antología botánica del estado de Jalisco*. Universidad de Guadalajara. Guadalajara.
- Cházaro B., M. y E. Lomelí. 1994. La sierra de La Primavera: aspectos botánicos (pgs. 62-66) En: Cházaro B., M., E. Lomelí, R. Acebedo, S. Ellerbracke (Comps.). *Antología botánica del estado de Jalisco*. Universidad de Guadalajara. Guadalajara.
- Curiel B., A. 1988. *Plan de Manejo Bosque La Primavera*. Universidad de Guadalajara. Guadalajara.
- Morón, M. A. y R. Terrón. 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos de la Sierra Norte de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 3:1-47.
- Navarrete-Heredia, J.L. 1995. Coleópteros Silphidae de Jalisco y del Volcán de Tequila, incluyendo comentarios generales sobre su biología. *Dugesiana*, 2(2): 11-26.
- Ornelas, R. 1987. Guía de la excursión botánica a San Cristobal de la Barranca (pgs. 19-48). En: *Guías de excursiones botánicas en México VIII, X Congreso Mexicano de Botánica*. Universidad de Guadalajara. Guadalajara.
- Peck, S. B. and R. S. Anderson. 1985. Taxonomy, phylogeny and biogeography of the carrion beetles of Latin America (Coleoptera:Silphidae). *Quaestiones Entomologicae*, 21:247-317.

RECENSIÓN DE LIBRO

Llorente Bousquets, J.E., A. N. García Aldrete y E. González Soriano (Eds). 1996. **Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento**. UNAM & CONABIO, MÉXICO. XVI+660 PP. (Textos en español e inglés).

Es estimulante reseñar un libro como este, que es un sincero y muy merecido homenaje dedicado a diez destacados científicos mexicanos que establecieron los fundamentos para el estudio taxonómico de los artrópodos mexicanos. El libro reúne las contribuciones de 59 autores, la gran mayoría especialistas en algún grupo de artrópodos. Las aportaciones están contenidas en 40 capítulos ordenados en: Generalidades (cuatro capítulos), Grupos de Arachnida y Crustacea (ocho capítulos), Grupos de Insecta: Hemimetabola (seis capítulos) y Grupos de Insecta: Holometabola (22 capítulos). Los 29 capítulos escritos en español incluyen un abstract y los 11 escritos en inglés un resumen. Las últimas páginas del libro son ocupadas por un extenso y útil índice taxonómico supraespecífico.

En el prólogo, Jorge Llorente describe el origen y el plan diseñado por los editores para la elaboración de la obra, que culminó en una evaluación actualizada y una síntesis comparativa del conocimiento de la diversidad de los artrópodos en México. Por su parte, Anita Hoffmann escribió un emotivo prefacio en defensa de la taxonomía y su papel en el contexto del actual desarrollo científico y la conservación de la biodiversidad en el país.

La parte de generalidades contiene cuatro capítulos de referencia, en el primero se esboza un panorama general sobre la taxonomía de los artrópodos mexicanos con base en los datos contenidos en el libro (Jorge Llorente y colaboradores); en el segundo se relaciona la diversidad climática con los tipos de vegetación y el uso del suelo en el país (Enriqueta García); en el tercero se describen la diversidad y el origen de la flora fanerogámica de México (Jerzy Rzedowski); y en el último, se concluye con una síntesis biogeográfica mesoamericana-antillana (Jorge Llorente Bousquets).

Los 36 capítulos que tratan los grupos de artrópodos siguen un esquema común en el contenido y la exposición de la información, que incluye los datos históricos sobre el conocimiento del grupo, el estado actual de su taxonomía y filogenia, los fósiles conocidos, las colecciones y autores principales, el número y lista de especies por estados de la república, la comparación del número de especies en distintas regiones a escala nacional, continental y mundial, y las referencias bibliográficas más importantes, complementado con cuadros, gráficas, mapas, figuras y apéndices.

En la parte correspondiente a los Arachnida se tratan siete órdenes, seis de ellos (Palpigradi, Schizomida, Uropigy, Amblypiggy, Solifugae y Ricinulei) comprendidos en seis capítulos escritos por Ignacio Vázquez Rojas y uno más, sobre el diversificado grupo de los Araneae por María-Luisa Jiménez, quien demuestra la alta riqueza de especies y de endemismos en el país, reseña la pobreza de colecciones y hemerotecas especializadas, sin olvidarse de mencionar aspectos de interés médico. Para el orden Decapoda, único grupo de los Crustacea incluido, Fernando Álvarez y sus colaboradores nos introducen en las características biológicas, la diversidad estimada, las publicaciones relevantes y la lista de géneros con una estimación sobre el número de especies de los ambientes marinos y aguas continentales en nuestro territorio.

Se incluyen seis capítulos de Insecta hemimetábolos que tratan a los Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Psocoptera, Homoptera y Thysanoptera. W.P. McCafferty y C.R. Lugo-Ortiz nos exponen los

aspectos taxonómicos, filogenéticos y biogeográficos de los Ephemeroptera, insectos acuáticos poco conocidos en el país en cuanto al número de especies, representados por 116 taxa que muestran marcadas afinidades con linajes neotropicales y en menor proporción con neárticos. Nueva información sobre la distribución y riqueza de especies en las entidades federativas, el grado de conocimiento de los estados inmaduros y una recopilación de referencias para la identificación de los Odonata mexicanos es proporcionada por Enrique González Soriano y Rodolfo Novelo Gutiérrez, quienes calculan 350 especies, 27 aún no descritas. Sobre Plecoptera nos instruyen R.W. Baumann y B.C. Kondratieff, con 47 especies representadas en el país, de las 1800 que se calcula existen a escala mundial. En contraste, Edward L. Mockford y Alfonso Neri García Aldrete nos comunican que la fauna de Psocoptera está constituida por 646 especies, más de la mitad nuevas todavía sin describir y un alto porcentaje endémicas de México, con una mayor riqueza hacia el sur del Sistema Volcánico Transversal.

El capítulo 17 coordinado por Lois B. O'Brien y Douglass R. Miller trata los Homoptera. Con los Cicadoidea participaron con Thomas E. Moore, con los Aphidoidea Rebeca Peña Martínez y los Psylloidea Man-Miao Yang y D.R. Miller; los coordinadores se ocuparon de Fulgoroidea, Membracoidea, Cercopoidea y Coccoidea. Las probables 2780 especies de homópteros distribuidas en México son una mínima fracción del total, ya que se calcula que falta por describir el 70 por ciento. Roberto M. Johansen y Aurea Mojica-Guzmán revisan el conocimiento sobre la diversidad de Thysanoptera mexicanos y resumen los aspectos de su biogeografía, ecología, biología, importancia agrícola y forestal, anotando la presencia de 600 especies, de las que un tercio son nuevas.

La parte más extensa comprende 22 capítulos que tratan los grupos de Insecta holometábolos de los órdenes Raphidioptera, Coleoptera (10 familias), Hymenoptera (una superfamilia y dos familias), Trichoptera, Lepidoptera (dos superfamilias y una familia), Mecoptera, Siphonaptera y Diptera (cinco familias).

Ulrike y Horst Aspöck describen un panorama completo y didáctico de la taxonomía, ecología y distribución geográfica de los Raphidioptera, grupo holártico de fósiles vivientes representado en México por 13 especies, la mayoría endémicas del país. Los Coleoptera de las familias Melolonthidae y Scarabaeidae (capítulos 20 y 21) son estudiados por Miguel-Angel Morón con base en criterios demográficos de rareza, tipos de vegetación y microhábitats de las 918 especies conocidas de melolóntidos y las 419 de escarabeidos, además calcula 203 y 243 especies nuevas, respectivamente. Por su parte, Robert S. Anderson y Charles W. O'Brien consideran 2344 especies de Curculionidae, número que comprende la mitad de especies calculadas para el país y anotan su preocupación por la conservación de hábitats. Las familias Lycidae, Lampyridae, Phengodidae y Cantharidae de los Malacodermata son el objeto de estudio de Santiago Zaragoza Caballero y Adrián Mendoza Ramírez, comunicándonos la presencia de 392 especies y concluyen lo escaso que han sido estudiadas en el país.

La situación taxonómica de la familia Staphylinidae es tratada por José Luis Navarrete-Heredia y Alfred F. Newton, Jr., quienes estiman la riqueza en el país en alrededor de 5000 especies de las que sólo se han citado 964, mencionan las principales colecciones con material mexicano y citan los fósiles conocidos del ámbar de Simojovel, Chiapas. Felipe A. Noguera y John A. Chemsak analizan el conocimiento de los Cerambycidae, familia que agrupa 1383 especies, lo que en su opinión no refleja adecuadamente la probable riqueza en el país. Como ejemplo de una familia diversificada en regiones subtropicales, Henry H. Hespenheide describe la distribución regional de las 1300 especies de Buprestidae presentes en el país, de las que más de 500 aún no han sido descritas.

Con respecto a Hymenoptera: Ricardo Ayala y colaboradores abordan las familias Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae, Megachilidae y Oxaeidae de Apoidea, representadas en nuestro territorio por 1805 especies, señalando que la mayor riqueza se localiza en las regiones de vegetación xerófila del norte; Alicia Rodríguez Palafox registra 346 especies de Vespidae, discute su distribución estatal y calcula que cerca de la cuarta parte es endémica de nuestro país; y Patricia Rojas Fernández nos resume en forma didáctica un panorama general sobre la diversidad y la distribución de los Formicidae basándose en las 501 especies presentes y estima 1128 para el país.

Los Trichoptera son tratados en forma general por Joaquín Bueno-Soria, quien calcula en 325 las especies existentes en el país. Sobre los Lepidoptera, Józef Razowski nos introduce en el conocimiento de los Tortricidae, que agrupa 400 especies mexicanas y supone más de 1000; M. Alma Solís nos presenta una relación de los Pyraloidea (Pyralidae y Crambidae) calculando en más de 2000 especies las potencialmente existentes en el país; y Jorge Llorente Bousquets y colaboradores citan en México 1816 especies de Papilionoidea (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaeniidae y Nymphalidae).

Acerca de los Mecoptera, George W. Byers incluye una breve descripción de la distribución ecológica y geográfica de las nueve especies encontradas en el país. Mientras que Hugo E. Ponce Ulloa y Jorge E. Llorente Bousquets sintetizan el conocimiento faunístico de los Siphonaptera y mencionan que las 136 especies conocidas representan la mitad de la fauna mexicana.

Los últimos cinco capítulos abordan cinco familias de Diptera que reúnen los escritos de Sergio Ibañez-Bernal y colaboradores sobre las 168 especies conocidas del país de Ceratopogonidae; de Sergio Ibañez-Bernal y Sixto Coscarón sobre las 90 morfo especies de Simuliidae; de Sergio Ibañez-Bernal y colaboradores sobre la importancia y riqueza de los Culicidae, señalando 247 especies; de Vicente Hernández-Ortiz sobre Tephritidae, quien considera 224 especies distribuidas en el país (27 aún no descritas) con un alto porcentaje de endémicas y menciona su importancia económica; y por último, de Nelson Papavero que discute la distribución ecológica y geográfica de los Mydidae, con un catálogo actualizado de las 38 especies representadas en el país.

Una parte de los capítulos: contienen dibujos del hábito del adulto, a veces también de la larva y pupa, como ejemplo de la diversidad de formas; proporcionan listas de las especies amenazadas de extinción; y recomiendan un intenso trabajo de muestreo, formación de colecciones y estudios taxonómicos que se deben realizar en el futuro para completar el conocimiento sobre los artrópodos mexicanos. El género y nacionalidad de los autores que contribuyeron en la obra es variado, se trata de una docena de mujeres y 37 hombres de México, Estados Unidos de América, Austria, Canadá, Polonia, Argentina y Brasil.

Juzgo conveniente mencionar que este libro constituirá una obra de referencia indispensable y consulta obligada para quien se introduce en el estudio de los artrópodos o está interesado en determinar la biodiversidad de México. Un cuidadoso trabajo profesional en la impresión, sólida encuadernación y elegante presentación ha sido realizado por los talleres de *S y G editores*. Esperamos con ansia un segundo volumen, que traté otros grupos de crustáceos, arácnidos, ácaros, diplópodos e insectos, de los que estamos seguros existen notables especialistas.

Pedro Reyes-Castillo

Instituto de Ecología, A. C.

Apartado Postal No. 63

91000 Xalapa, Veracruz México.