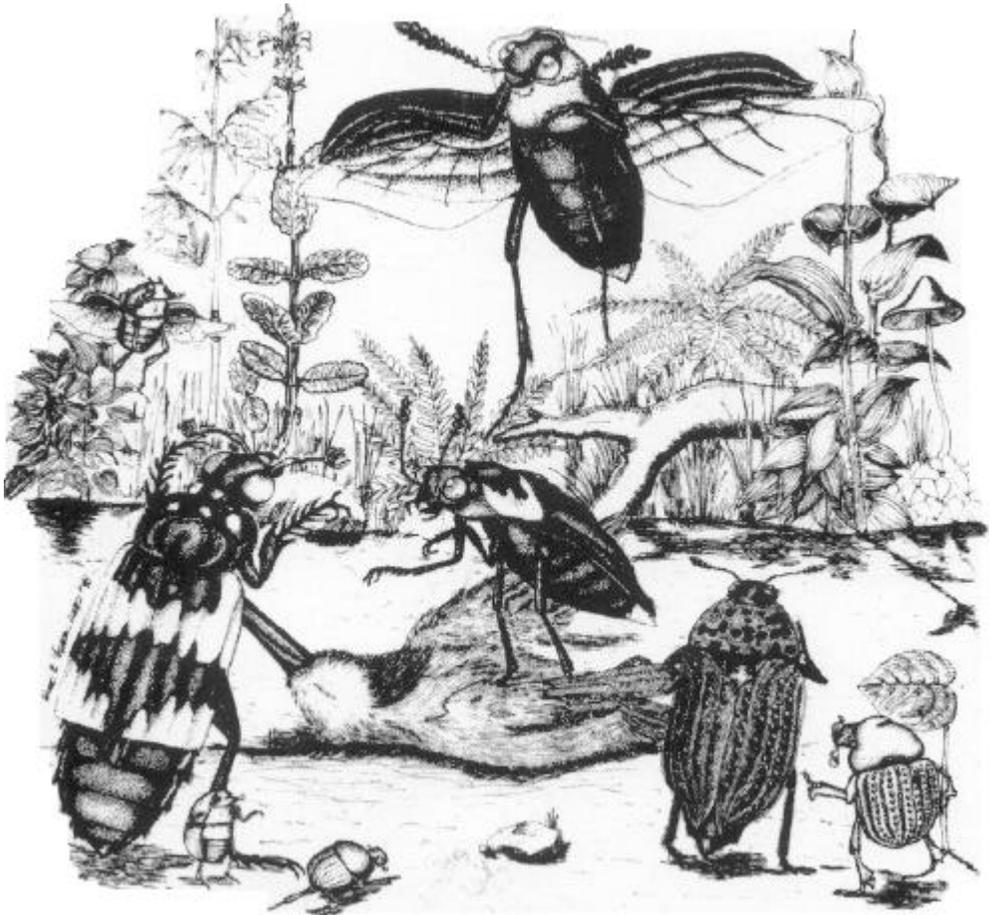


DUGESIANA



CONTENIDO

COLEOPTERA: Distribución de silphidae (Coleoptera:Insecta) en la región central de Veracruz, México L. Arellano G.	1
COLEOPTERA: Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) Necrófagos de "Los Tuxtlas", Veracruz y Puerto Ángel, Oaxaca, México. C. Deloya y M. A. Morón	17
COLEOPTERA: Escarabajos barrenadores Platypodidae y Scolytidae (Coleoptera) atraídos a trampas NTP-80 de la cañada de los alrededores de San José de los Laureles, Tlayacapan, Morelos, México. A. Burgos-Solorio	29
ENTOMOFAUNA DE JALISCO	
COLEOPTERA: <i>Scaphidium mexicanum</i> Castelnau, 1840. H.E. Fierros-López	36
Normas Editoriales	39

Entomología



CZUG



DISTRIBUCIÓN DE SILPHIDAE (COLEOPTERA: INSECTA) EN LA REGIÓN CENTRAL DE VERACRUZ, MÉXICO

Lucrecia Arellano G.
Instituto de Ecología, A.C.

Apartado postal 63. C.P. 91000, Xalapa, Veracruz, México

RESUMEN

En este trabajo se presenta una síntesis sobre la distribución de Silphidae (Coleoptera: Insecta) en la región montañosa central del estado de Veracruz, México. Los Silphidae se distribuyeron en la región estudiada entre los 1,100 y los 3,700 m de altitud. Se observó un reemplazamiento de especies conforme la altitud iba en aumento y una zona de solapamiento en la distribución de las cuatro especies de sílfidos en las zonas medias-altas del gradiente (1,800-2,000 m). Se encontró que los Silphidae tienen claras preferencias por ambientes boscosos y que son escasamente colectados en zonas totalmente abiertas.

ABSTRACT

Distribution of burying beetles (Coleoptera: Silphidae) on the mountainous central region of Veracruz State, México is described in this paper. Beetles were collected from 1,100 to 3,700 m asl. It was found an altitudinal replacement of species with an intermediate band of distribution over lapping (1,800-2,000 m asl). Burying beetles had clear habitat preferences: species occurs mostly in closed forests and rarely in open environments.

INTRODUCCIÓN

México es un país tropical montañoso, de pronunciada orografía, lo que determina que en su territorio encontremos condiciones ambientales muy variadas. Forma parte de la Zona de Transición Mexicana, donde el 70% del terreno presenta alturas superiores a 1,000 m (Zunino y Halffter, 1988).

El Sistema Volcánico Transversal (SVT) es una de las principales cadenas montañosas de México y constituye un área de enorme importancia al promover la especiación alopatrica y la vicariante (Halffter, 1987). En dicho sistema montañoso las diferencias climáticas, así como las altitudinales, son muy evidentes. La zona del Cofre de Perote, constituye un ejemplo, ya que en una distancia lineal de 80 kilómetros incluye un gradiente altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 4,282 m (Halffter *et al.*, 1995).

En las regiones montañosas, la distribución de la fauna depende de factores ambientales y de la historia de su base geográfica: las montañas. Estas han determinado y determinan las posibilidades de dispersión a través de las condiciones ecológicas desfavorables de las tierras bajas. En este aspecto, las cadenas montañosas son verdaderos archipiélagos. Por otra parte, sus cambios, su propia estructura espacial discontinua, son factores de aislamiento y especiación (Zunino y Halffter, 1988).

La familia Silphidae está integrada por especies con afinidades principalmente neárticas, que están adaptadas a condiciones templado frías, de montaña, y presentan su mayor diversidad y abundancia en zonas templadas y subárticas del Hemisferio Norte (Peck y Anderson, 1985; Peck y Miller, 1993). Estas familias también pueden encontrarse en las montañas de las zonas tropicales y subtropicales, donde el ambiente es favorable para su distribución (como por

ejemplo el Sistema Volcánico Transversal), sin embargo en las tierras bajas de América han tenido dificultades de expansión, por lo que son poco diversos y menos abundantes (Anderson, 1982; Arellano, 1992; Halffter *et al.*, 1995; Martínez *et al.*, 1997).

En México, existen pocos trabajos sobre ecología, filogenia, taxonomía y biogeografía de este grupo (Peck y Anderson, 1985; Terrón *et al.*, 1991; Arellano, 1992; Arellano y Favila, 1993; Morales-Moreno, 1993, 1995; Rivera-Cervantes y García-Real, 1993; Halffter *et al.*, 1995; Navarrete-Heredia, 1995; Arellano y Favila, 1996; Deloya, 1996; Martínez *et al.*, 1997); por lo que el objetivo del presente trabajo es presentar una síntesis de la distribución de Silphidae (Coleoptera: Insecta) en la región central del estado de Veracruz, México.

ESCENARIO GEOGRÁFICO

La zona de estudio se ubica entre los 19°42', 19°18' lat. N y los 96°45', 97°12' long. W (Fig. 1) e incluye varios tipos de vegetación natural: selvas subperennifolias, subcaducifolias y caducifolias en las tierras bajas; bosque mesófilo, encinar de mediana altitud a las alturas intermedias; bosques de encino, pino y oyamel en la montaña. Los usos del suelo muestran también cierta coherencia con las bandas altitudinales: agricultura de riego, caña, mangos y ganadería extensiva en las tierras bajas; maíz, ganadería lechera, pero sobre todo café en las alturas intermedias; agricultura de temporal (maíz, trigo, papa, avena, etc) y principalmente ganadería lechera en las montañas (Rzedowski, 1978; Zolá, 1987; Halffter *et al.*, 1995). La transformación que experimenta la vegetación por el cambio de altitud está relacionada con el régimen climático local (Soto y Angulo, 1990; González-Capistrán y Angulo, 1990; Medina y Angulo, 1990; González-Capistrán, 1991a, 1991b; Gómez y Angulo, 1993). En las zonas de bosques de pino existen cuatro tipos de clima: C (fm) templado húmedo con lluvias todo el año, C (m) templado húmedo con lluvias en verano, Cw2 templado subhúmedo con lluvias en verano y CW1" templado subhúmedo seco. En las zonas de bosque mesófilo está la frontera de dos climas: C (fm)w"b(i)g templado húmedo con lluvias todo el año y (A)C (fm) w"a(i)g semicálido húmedo, el más cálido de los templados C (Zolá, 1987; Soto y Gómez, 1990). En las zonas de selva baja caducifolia existe un clima Aw'(i)g, es decir, cálido subhúmedo o intermedio. Los suelos presentan también un gradiente. En las zonas altas encontramos andosoles principalmente, en las zonas medias andosoles-litosoles y feozems y en las zonas bajas feozems, luvisoles y rendzinas (INEGI, 1988).

MATERIAL Y MÉTODOS

Métodos de captura. Los resultados de este trabajo se obtuvieron a través de muestreos mensuales en un total de 28 localidades ubicadas entre los 900 y los 3,900 msnm. En 23 sitios las colectas fueron sistemáticas a lo largo de una temporada lluviosa, un año o dos años y en 5 sitios fueron intensivas, a lo largo de un mes (Cuadro 1). Los límites altitudinales de capturas se establecieron con base en datos previos sobre el origen y distribución de esta familia (Peck y Anderson, 1985; Halffter *et al.*, 1995, Martínez *et al.*, 1997). Los sitios trabajados incluyen 14 tipos de ambientes (bosques, potreros, cafetales, zonas abiertas y ecotonales, pastizal de altura).

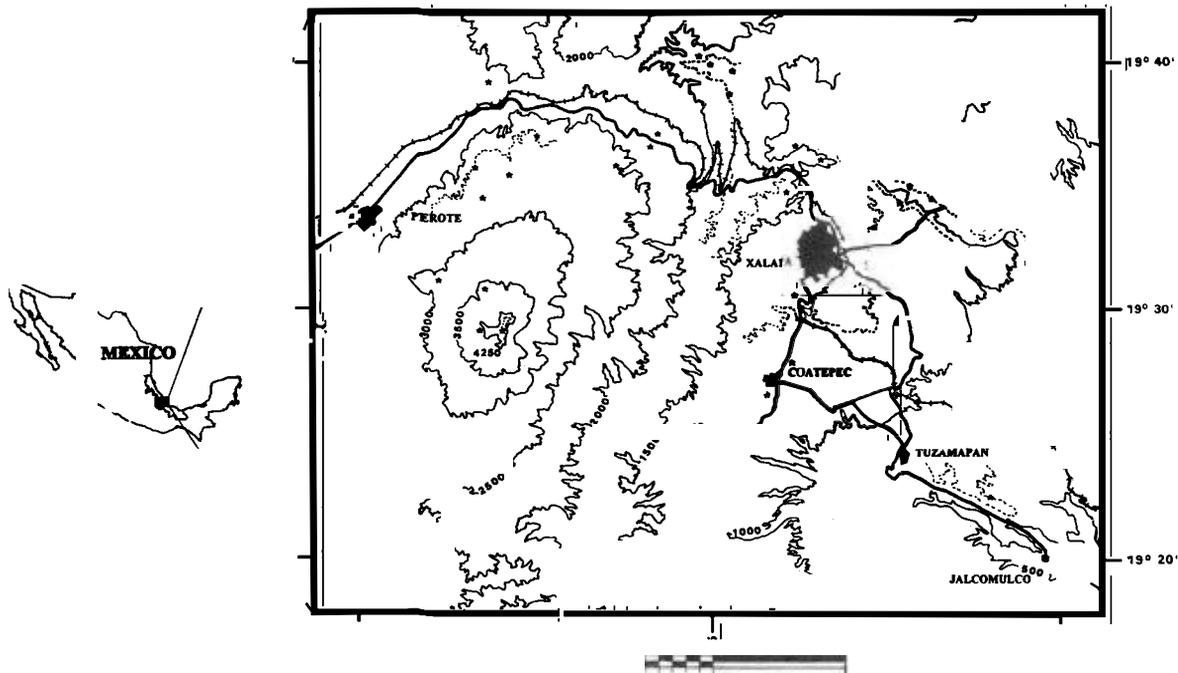


Figura 1. Localización de la zona de estudio. * sitios de muestreo.

En cada localidad y en los diferentes tipos de vegetación muestreados se colocaron un total de 60 trampas temporales cebadas con calamar en descomposición, separadas a una distancia de 10 m entre ellas, además de una necrotampa permanente NTP 80 (Morón y Terrón, 1984) en las zonas de bosque. Esta trampa era revisada cada mes y el líquido y el cebo eran reemplazados. En los muestreos de la temporada de lluvias 1994 la NTP-80 fue sustituida por dos trampas permanentes que usaban como líquido conservador agua con sal, que se revisaban una vez por semana y se les cambiaba el cebo y el agua.

Análisis de los datos. Usando una matriz de abundancias (Cuadro 2) se clasificaron los tipos de ambiente muestreados en función de su composición de especies (SYSTAT, Wilkinson, 1986). El método de agrupamiento utilizado fue el UPGMA y la medida de distancia fue el porcentaje de disimilitud.

Debido a que los métodos de clasificación numérica pertenecen más al campo de la estadística descriptiva que al análisis estadístico, y nos sirven para generar hipótesis estadísticas sobre los datos más que para ponerlas a prueba, decidimos buscar una herramienta que nos permitiera probar las siguientes hipótesis:

- 1) H_0 : la distribución de las especies estudiadas es independiente del tipo de ambiente.
- 2) H_0 : la distribución de las especies estudiadas es independiente de la altitud.
- 3) H_0 : la distribución de las especies estudiadas es independiente del tipo de ambiente dada la altitud.

Esta herramienta es la prueba de Kullback, que analiza las probabilidades condicionales de que una especie esté en un sitio dadas determinadas variables, en este caso, la altitud y los tipos de ambiente (Kullback, 1968).

RESULTADOS

Se colectaron en total 2,115 individuos de 4 especies, de los cuales 929 corresponden a *Nicrophorus mexicanus* Matthews, 785 a *Nicrophorus olidus* Matthews, 328 a *Oxelytrum discicolle* (Brullé) y 73 a *Thanatophilus graniger* (Chevrolat) (Cuadro 2).

En los bosques de la parte media del transecto (1,770 y 2,000 m) se encontró la mayor riqueza de especies y las mayores abundancias se presentaron por arriba de los 2,000 m. En bosques de pino (40.39%) y en bosques de pino encino (26%). En los extremos bajo y alto del gradiente se presentó la menor riqueza (únicamente una especie) y las menores abundancias se observaron en la parte más baja, en el bosque de oyamel y en la zona de ecotono entre el bosque de pino y el pastizal de altura (Cuadro 2). En los potreros ubicados entre los 1,300 y los 1,700 m no se encontraron individuos, y en aquellos ubicados a partir de los 1,770 se colectaron sólo 36 ejemplares.

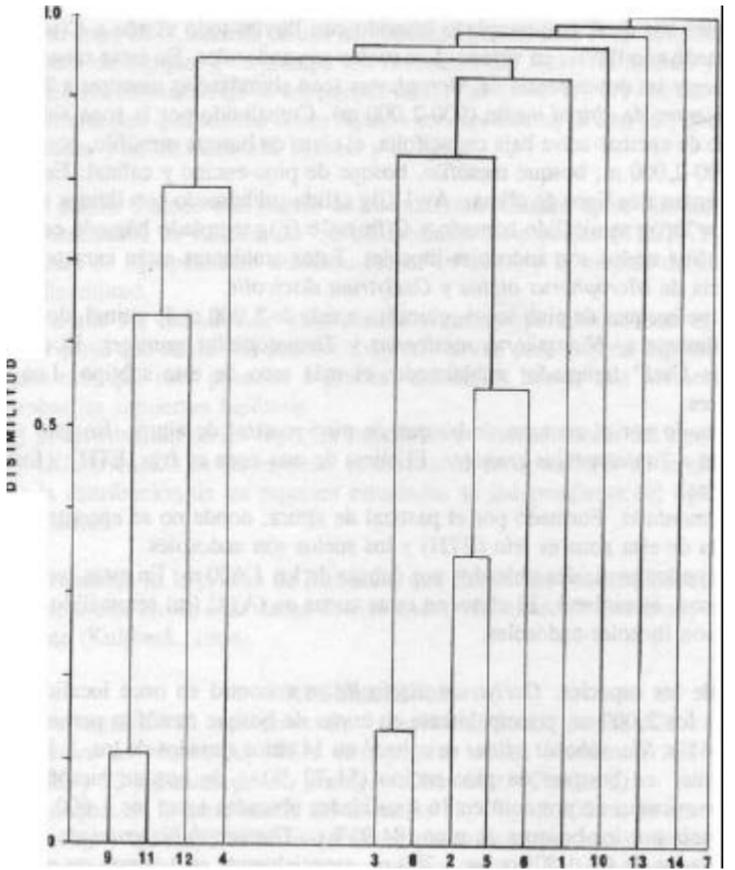
Clasificación de ambientes. La clasificación de ambientes dio como resultado seis grupos. Dos grupos claramente definidos, que incluyen entre cuatro y seis ambientes diferentes y otros cuatro grupos formados por un ambiente en particular (Fig. 2).

DISTRIBUCIÓN DE SILPHIDAE EN LA REGIÓN CENTRAL DE VERACRUZ

- Grupo 1. *Ambientes húmedos de montaña* (1,800-3,300 m). Formado por el potrero ubicado a 2,340 m, el bosque de pino-tilite, el bosque de oyamel y el encinar. El clima de estos ambientes va de C (m) templado húmedo con lluvias todo el año a C(w₂)b templado subhúmedo con lluvias en verano. Los suelos son andosoles. En estas zonas se colectaron únicamente las dos especies de *Nicrophorus* (con abundancias menores a 24 individuos).
- Grupo 2. *Ambientes de altitud media* (900-2,000 m). Constituido por la zona abierta vecina al ecotono de encinar-selva baja caducifolia, el claro de bosque mesófilo, potreros ubicados de 1,600-2,000 m, bosque mesófilo, bosque de pino-encino y cafetal. En estos lugares se presentan tres tipos de clima: Aw1'(i)g cálido subhúmedo con lluvias en verano, (A) C(fm) w"b(i)g semicálido húmedo y C(fm)w"b (i)'g templado húmedo con lluvias todo el año. Sus suelos son andosoles-litosoles. Estos ambientes están caracterizados por la presencia de *Nicrophorus olidus* y *Oxelytrum discicolle*.
- Grupo 3. Incluye bosques de pino secos, ubicados a más de 2,000 m de altitud, donde se capturó especialmente a *Nicrophorus mexicanus* y *Thanatophilus graniger*. El clima en estos sitios es Cw1" templado subhúmedo, el más seco de este subtipo. Los suelos son andosoles.
- Grupo 4. Formado por el ecotono de bosque de pino-pastizal de altura. En este sitio sólo se encontró a *Thanatophilus graniger*. El clima de esta zona es frío (ETH) y los suelos son andosoles.
- Grupo 5. *Alta montaña*. Formado por el pastizal de altura, donde no se encontró esta familia. El clima de esta zona es frío (ETH) y los suelos son andosoles.
- Grupo 6. Incluye los pastizales ubicados por debajo de los 1,600 m. En estas localidades no se capturaron ejemplares. El clima en estas zonas es (A) C (m) semicálido húmedo y sus suelos son litosoles-andosoles.

Distribución de las especies. *Oxelytrum discicolle* se encontró en once localidades ubicadas entre los 900 y los 2,000 m, principalmente en zonas de bosque mesófilo perturbado (37.8%) y cafetal (35.06%). *Nicrophorus olidus* se colectó en 14 sitios situados de los 1,100 a los 2,000 m, especialmente en bosques de pino-encino (51.72 %) y de bosque mesófilo perturbado (35.8%). *N. mexicanus* se presentó en 16 localidades ubicadas entre los 1,600 y los 3,300 m y tuvo preferencia por los bosques de pino (84.93%). *Thanatophilus graniger* se encontró en cinco sitios situados de los 1,770 a los 3,700 m, especialmente en bosques de pino más secos (94.52%) con clima CW₁ (templado subhúmedo) (Cuadros 2 y 3).

Los resultados anteriores y la clasificación de ambientes, muestran que la altitud y la vegetación son dos variables importantes en la distribución de las especies capturadas en nuestro transecto. Esto queda demostrado por la prueba de Kullback, cuyos resultados indican que la presencia de las especies, no es independiente de la vegetación presente ($X^2 = 19.21$, $P < 0.05$), ni de la altitud ($X^2 = 75.42$, $P < 0.003$). Tampoco se encontró independencia condicional en la distribución de las especies de acuerdo con las dos variables ($X^2 = 36.12$, $P < 0.05$).



- | | |
|--|---|
| 1. Zona vecina a ecotono encinar- selva-baja caducifolia | 8. Potrero (1,600-2,000 m) |
| 2. Bosque mesófilo de montaña | 9. Potrero (> 2,000 m) |
| 3. Claro de bosque mesófilo | 10. Bosque de pino |
| 4. Encinar | 11. Bosque de pino-ilite |
| 5. Bosque de pino-encino | 12. Bosque de oyamel |
| 6. Cafetal (1,100-1,400 m) | 13. Ecotono de bosque de pino-pasztizal |
| 7. Potrero (1,360-1,530 m) | 14. Pastizal de altura |

Figura 2. Clasificación de ambientes

DISCUSIÓN

Comentarios ecológicos. En años recientes se ha observado que las especies de *Nicrophorus* tienen preferencias por ciertos hábitats, según la región en donde se distribuyen. Por ejemplo, en Canadá *Nicrophorus defodiens* Mannerheim ha sido capturado principalmente en zonas inundables de *Sphagnum* (Anderson, 1982, Benninger y Peck, 1992), y en el norte de Europa y Japón es muy abundante en bosques templados (Katakura y Fukuda, 1975; Otronen, 1988). En Ontario, *Nicrophorus pustulatus* Herschel prefiere las zonas de pradera y está ausente en zonas pantanosas (Robertson, 1992). En Nueva Jersey (E.U.), *N. orbicollis* Say presentó una marcada preferencia por bosques mixtos de *Quercus-Fagus* (Shubeck, 1984). Por su parte, *N. vespilloides* Herbst se ha citado de una gran diversidad de hábitats boscosos a través de su rango paleártico dependiendo de la composición de especies del gremio de los necrófagos en la localidad en cuestión (Benninger y Peck, 1992). En la zona central de Veracruz y en la Sierra de Manantlán, Jalisco, *N. olidus* se ha encontrado principalmente en bosques mesófilos y *N. mexicanus* en bosques de pino (Arellano, 1992; Martínez *et al.*, 1997). En el volcán de Tequila se ha colectado *N. olidus* preferentemente en bosque mixto (Navarrete-Heredia, 1995) y en Tepoztlán, Morelos, en bosques de pino-encino (Deloya, 1996). En otras especies de Silphidae, como *Oiceoptoma noveboracense* (Foster), *Necrodes surinamensis* (Fabricius) y *Necrophila americana* (Linneo), también se han encontrado preferencias por cierto tipo de hábitat, las dos primeras se han colectado especialmente en hábitats boscosos y la tercera en campos de cultivo (Shubeck, 1984).

Nuestros resultados coinciden con lo anteriormente mencionado, pues las especies de sílfidos que se colectaron en altitudes medias (*Oxelytrum discicolle* y *Nicrophorus olidus*), mostraron preferencias por los ambientes húmedos arbolados como los bosques y cafetales (no se les colectó en zonas de potrero), y aquellas especies cuyo rango de distribución comenzó a mayores altitudes (*Nicrophorus mexicanus* y *Thanatophilus graniger*) se encontraron especialmente en bosques de pino más secos. *Nicrophorus mexicanus* también fue colectada en zonas de bosque más húmedo y en un potrero a 2,340 m (en un área que está continuamente cubierta de neblina), pero sus abundancias fueron menores a los 10 individuos.

Para explicar las preferencias que tienen las especies de *Nicrophorus* por ciertos hábitats, de acuerdo a la composición del gremio de necrófagos, se ha sugerido que estas especies reparten el recurso reproductivo espacial y temporalmente para reducir la competencia entre especies (Anderson, 1982; Wilson y Fudge, 1984; Wilson *et al.*, 1984; Trumbo, 1990; Arellano, 1992). En nuestro caso sólo podemos proponer preferencia de hábitats debida a las condiciones ambientales e históricas del área, más que a una competencia, pues no hemos hecho trabajos donde podamos demostrar que ésta existe. Sería interesante realizarlos a futuro.

Finalmente podemos decir que las preferencias por un cierto tipo de hábitat fueron más evidentes (de 85-94.5%) en las dos especies que se distribuyeron a mayor altitud (Cuadro 2). La alta montaña le confiere a los animales que la habitan un carácter especial. Los insectos soportan bien las bajas temperaturas y presiones, presentando a menudo una coloración negra que les permite un calentamiento más rápido y protegerse contra la alta intensidad de la luz (Ramírez, 1975).

Es interesante observar que en esta familia que tiene afinidades principalmente neárticas, las mayores preferencias por ciertos hábitats se encuentran en las mayores altitudes. Si se comparan estos resultados con los obtenidos por Halffter *et al.*, (1995) para los Scarabaeinae, se podrá notar que en este grupo de afinidades tropicales, las especies ocupan especialmente sitios con cobertura vegetal o totalmente abiertos en las partes bajas y en las partes altas se les encuentra tanto dentro como fuera del bosque, de una manera menos especializada.

Comentarios biogeográficos. Los Silphidae se distribuyeron en la región estudiada entre los 1,100 y los 3,700 m de altitud. En las partes bajas hasta las zonas submontanas del transecto se colectaron dos especies. *Oxelytrum discicolle* y *Nicrophorus olidus*. A partir de la región submontana (>1,770 m) hacia la región de alta montaña se capturaron otras dos especies *Nicrophorus mexicanus* y *Thanatophilus graniger*. Finalmente en la zona más alta no se colectó ninguna especie de esta familia.

La subfamilia Silphinae está integrada por dos linajes cuyas rutas históricas son diferentes: el primero incluye géneros americanos neárticos cuya distribución se extiende no más allá del Istmo de Tehuantepec (*Necrodes* y *Thanatophilus*); el segundo linaje comprende un género tropical: *Oxelytrum*. En nuestro gradiente se colectó una especie endémica del Sistema Volcánico Transversal (*Thanatophilus graniger*) y una especie de muy amplia distribución (*Oxelytrum discicolle*) que se encuentra desde Sudamérica hasta el sur de Texas (Peck y Anderson, 1985).

De la subfamilia Nicrophorinae el género *Nicrophorus* es de origen septentrional. De México hasta Chile y Argentina se presentan sólo el 10.58% de las especies totales. En el gradiente se colectó una especie endémica de nuestro país (*Nicrophorus olidus*) y una especie que extiende su distribución en dirección sur hasta El Salvador (*Nicrophorus mexicanus*). Es interesante mencionar que *N. olidus* se encontró en zonas de solapamiento entre floras tropicales y neárticas, que reflejan la ubicación de nuestro país en la Zona de Transición Mexicana.

Registros de especies. Existe escasa literatura reciente sobre la taxonomía, filogenia y biogeografía de los sílfidos en Latinoamérica. En los últimos 15 años, el trabajo de Peck y Anderson (1985) es la única aproximación existente al respecto. Para la región central de Veracruz, sólo existen trabajos publicados en los últimos cinco años (Arellano, 1992; Halffter *et al.*, 1995 y Martínez *et al.*, 1997) y la monografía de Peck y Anderson (1985). Para la región central de Veracruz se han citado las siguientes especies:

Subfamilia Silphinae

Thanatophilus truncatus (Say, 1823): Jalapa. De ambientes abiertos y áridos (altiplano mexicano).

Thanatophilus graniger (Chevrolat, 1883): Jalapa, Acajete, Las Vigas, Sierra de Agua. De altas elevaciones en el Sistema Volcánico Transversal.

Oxelytrum discicolle (Brullé, 1840): Córdoba, Huatusco, Jalapa, Orizaba, Chiltoyac, Tiro de Hayas, Acajete, Parque Ecológico Clavijero, Rancho La Mesa, Perote. En hábitats que van desde el bosque tropical lluvioso hasta los bosques nebulares, desde el nivel del mar hasta los 3,000 m.

Subfamilia Nicrophorinae

Nicrophorus marginatus Fabricius, 1801: Jalapa. Especie de zonas abiertas, campos de cultivo viejos y matorrales.

Nicrophorus mexicanus Matthews, 1888: Teapan, Acajete, Cruz Blanca, Sierra de Agua. Habita desde zonas semiáridas hasta bosques templados y de niebla.

Nicrophorus olidus Matthews, 1888: Córdoba, Huatusco, Chiltoyac, Tiro de Hayas, Teapan, Acajete, Parque Ecológico Clavijero, Rancho La Mesa. Se le ha colectado en bosques nebulares, bosque abiertos y bosques lluviosos.

Los registros de localidades que no están incluidos en la información anterior, son nuevos para el estado de Veracruz. No se capturaron *Nicrophorus marginatus*, ni *Thanatophilus truncatus*, a pesar del esfuerzo de captura que hemos hecho en la zona durante estos años. En el caso de la primera especie, no tenemos conocimiento de que se haya citado para otras localidades del país, sólo contamos con los datos que presentan Peck y Anderson (1985) y con la información proporcionada por el Museo de Historia Natural de la Ciudad de México: un espécimen, colectado en 1955 en San Lorenzo, D.F.

En el caso de *Thanatophilus truncatus* el mayor número de ejemplares se ha capturado en el norte del país y en la región del Pacífico.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado con el apoyo de la Comisión Nacional para el Uso de la Biodiversidad (CONABIO) proyectos FB091/P168/94 y FB532/K038/97.

LITERATURA CITADA

Anderson, R.S. 1982. Resource partitioning in the carrion beetle (Coleoptera: Silphidae) fauna of Southern Ontario: Ecological and Evolutionary Considerations. *Canadian Journal of Zoology*, 60: 1314-1325.

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

- Arellano, G.L. y G. Halffter. 1993. Biogeografía ecológica de Scarabaeoidea y Silphidae en un transecto altitudinal en el sistema Volcánico Transversal. *Memorias del XXVIII Congreso Nacional de Entomología*. Universidad de Las Américas. Cholula, Puebla. Pp 58-59.
- Arellano, G.L. y M.E. Favila. 1996. Comparación de la fauna de Scarabaeinae y Silphidae (Insecta: Coleoptera) en un mosaico de vegetación de bosque mesófilo y cafetal. *Memorias del VI Congreso Latinoamericano y XXXI Congreso Nacional de Entomología*. Mérida, Yucatán. Pp 27-28.
- Benninger, C. y S.B. Peck. 1992. Temporal and spatial patterns of resource use among *Nicrophorus* carrion beetles (Coleoptera: Silphidae) in a *Sphagnum* bog and adjacent forest near Ottawa, Canada. *The Canadian Entomologist*, 124: 79-86.
- Deloya, L.A.C. 1996. Los macro-coleópteros necrófilos de Tepoztlán, Morelos, México (Scarabaeidae, Trogidae, Silphidae). *Folia Entomológica Mexicana*, (97): 39-54
- Gómez, M. y M.J. Angulo. 1993. *Atlas climático del Municipio de Villa Aldama*. Instituto de Ecología. Xalapa, Ver. México.
- González-Capistrán, M.E. 1990. *Atlas climático del Municipio de las Vigas de Ramírez*. Instituto de Ecología. Xalapa, Ver. México.
- González-Capistrán, M.E. 1991. *Atlas climático del Municipio de Tlacolulan*. Instituto de Ecología. Xalapa, Ver. México.
- González-Capistrán, M.E. y M.J. Angulo 1990. *Atlas climático del Municipio de Acajete*. Instituto de Ecología. Xalapa, Ver. México.
- Halffter, G. 1987. Biogeography of the montane entomofauna of Mexico and Central America. *Annual Review of Entomology*, 32: 95-114.
- Halffter, G., M.E. Favila y 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
- INEGI. 1988. Síntesis geográfica, nomenclator y anexo cartográfico del estado de Veracruz. INEGI, México.

DISTRIBUCIÓN DE SILPHIDAE EN LA REGIÓN CENTRAL DE VERACRUZ

- Katakura, H. y H. Fukuda, 1975. Faunal makeup of ground and carrion beetles in Kamiotoineppu, Hokkaido. University Nakagawa Experiment Forest. Northern Japan, with notes on some related problems. *Research Bulletin of College Experimental Forests. College of Agriculture, Hokkaido University*, 35: 75-92.
- Kullback, S. 1968. *Information Theory and Statistic*. Dover Pub. Inc, New York.
- Madge, R.B. 1980. A catalogue of type-species in the family Silphidae (Coleoptera). *Entomologica Scandinavica*, 11: 353-362.
- Martínez, M., L. Arellano y L.E. Rivera. 1997. Uso de Modelos Gráficos en Estudios de Biodiversidad: Un caso de Estudio [Composición y Abundancia Estacional de los Escarabajos Carroñeros (Coleoptera: Silphidae) en Bosques Templados de Jalisco y Veracruz, México]. *Memoirs of the 5th Meeting of the International Biometric Society Network for Central America, The Caribbean, Mexico, Colombia and Venezuela*. Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana. Pp 178-189.
- Medina, M.E. y M.J. Angulo. 1990. *Atlas climático del Municipio de Perote*. Instituto de Ecología. Xalapa, Ver. México.
- Morales-Moreno, A., R. Gómez Valencia y J.R. Padilla. 1993. Los Coleópteros Silphidae de dos localidades del Estado de Michoacán, México. *Memorias del XXVIII Congreso Nacional de Entomología*. Universidad de Las Américas. Cholula, Puebla. Pp 87-88.
- Morales-Moreno, A., R. Gómez Valencia y J.R. Padilla. 1995. Contribución al estudios de los Coleoptera Silphidae en el rancho Almaraz, Cuautitlán, Estado de México. *Memorias del XXX Congreso Nacional de Entomología*. Parasitología Agrícola. UACH. Estado de México.
- Morón, M.A. y R. Terrón, 1984. Distribución altitudinal de los insectos necrófilos en Sierra Norte de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana*, (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.
- Otronen, M. 1988. The effect of body size on the outcome of fights in burying beetles (*Nicrophorus*). *Annuales Zoologici Fennici*, 25: 191-201.
- Peck, S.B. 1990. Insecta: Coleoptera: Silphidae and the associated Families Agyrtidae and Leiodidae. In: Dindal, D. L. (Ed.). *Soil Biology Guide*. John Wiley and Sons, New York. Pp 1113-1136.

- Peck, S.B. y R.S. Anderson, 1985. Taxonomy, phylogeny and biogeography of the carrion beetles of Latin America (Coleoptera: Silphidae). *Quaestiones Entomologicae*, 21: 243-317.
- Peck, S.B. and S.E. Miller, 1993. Family Silphidae. In: *A Catalog of the Coleoptera of America North of Mexico*. Agricultural Research Service. Agriculture Handbook, Number 529-28. Pp 1-25.
- Putman, R.J. 1983. *Carrion and dung: the decomposition of animal wastes*. The Institute of Biologist, Studies in Biology. No. 156. E. Arnold Publishers. Great Britain.
- Rivera-Cervantes, L.E. y García-Real, E. 1993. Efectos de los incendios forestales sobre la composición de los "escarabajos carroñeros" (Coleoptera: Silphidae) en la Sierra de Manantlán, Jalisco. *Memorias XXVIII Congreso Nacional de Entomología*. Cholula, Puebla. Pp 55.
- Robertson, I.C. 1992. Relative abundance of *Nicrophorus pustulatus* (Coleoptera: Silphidae) in a burying beetle community, with notes on its reproductive behaviour. *Psyche* 99(2-3): 189-197.
- Rzedowski, 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa, México.
- Shubeck, P.P. 1984. Habitat preferences of carrion beetles in the great swamp national wildlife refuge, new Jersey (Coleoptera: silphidae, Dermestidae, Nitidulidae, Histeridae, Scarabaeidae). *Journal of the New York Entomological Society* 91(4): 333-341.
- Soto, M. y Angulo, M.J. 1990. *Estudio climático de la región del Cofre y Valle de Perote*. Instituto de Ecología. Xalapa, Ver. México.
- Soto, M. y M. Gómez. 1990. *Estudio climático del municipio de Xalapa*. Instituto de Ecología. Xalapa, Ver. México.
- Terrón, R., S. Anduaga y M.A. Morón. 1991. Análisis de los macrocoleópteros necrófilos de la Reserva de la Biosfera " La Michilía", Durango, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 81: 315-324.
- Trumbo, L. 1990. Interference competition among burying beetles (Silphidae: *Nicrophorus*), *Ecological Entomology*, 15: 347-355.
- Wilkinson, L. 1986. *SYSTAT: The system for Statistics*. SYSTAT Inc., Evanston, Illinois.

DISTRIBUCIÓN DE SILPHIDAE EN LA REGIÓN CENTRAL DE VERACRUZ

- Wilson, D.S. y J. Fudge. 1984. Burying beetles: Intraspecific interactions and reproduct success in the field. *Ecological Entomology*, 9: 195-203.
- Wilson, D.S., V.G. Knollenberg y J. Fudge. 1984. Species packing and temperature dependence competition among burying beetles: *Ecological Entomology*, 9: 205-216.
- Young, O.P. 1983. *The biology of the Silphidae (Coleoptera): A Coded Bibliography*. Univ. of Maryland. Maryland Agricultural Experiment Station College Park-Eastern S Research Forms.
- Zolá, B.M.G. 1987. *La Vegetación de Xalapa, Veracruz*. INIREB. Xalapa, Veracruz, Mé
- Zunino, M. y G. Halffter. 1988. *Análisis taxonómico, ecológico y biogeográfico de un género americano de Onthophagus (Coleoptera: Scarabaeidae)*. Monografía IX. M Regionale di Scienze Naturali. Torino.

Cuadro 1. Lista de localidades trabajadas en la región central de Veracruz.

Localidad	Tipo de colectas	Altitud	Vegetación
		900	Ecotono encinar y selva baja-zona abierta-cañal
Chiltoyac	1	1,100	Cafetal
Km 7. 5 al Castillo	2	1,100	Cafetal
Agua Alegre	3	1,200	Cafetal
Tiro de Hayas	1	1,300	Bosque mesófilo
Xalapa (Parque Ecológico Clavijero, Conecalli, Rancho Briones)	4	1,360	Bosque mesófilo-cafetal-potrero
La Virgen	2	1,400	Bosque de pino encino
Piedra de Agua	3	1,400	Bosque mesófilo
La Herradura	3	1,400	Bosque mesófilo
La Mesa	1	1,530	Bosque mesófilo-potrero
El Duraznal	2	1,600	Bosque de pino encino-potrero
Teapan		1,770	Bosque de pino encino-potrero
El Fresno		1,800	Encinar-potrero
Tenguanapa		1,800	Bosque de pino encino
Huichila		1,800	Encinar
Acajete		2,000	Bosque de pino encino-potrero
El Fortín	2	2,000	Bosque de pino encino
Cruz Blanca	1	2,340	Bosque de pino-potrero
San Juan del Monte	3	2,400	Bosque de pino
Toxtilacoaya	2	2,400	Bosque de pino
A 4 km de San Juan del Monte	2	2,600	Bosque de pino
Sierra de Agua		2,600	Bosque de pino
km 6 Camino al Cofre de Perote	2	2,600	Bosque de pino
km 9 Camino al Cofre de Perote	2	2,800	Bosque de pino
Las Lajas	2	3,000	Bosque de pino ilite
A 6 km de El Conejo	2	3,300	Bosque de oyamel
km 17 Camino al Cofre de Perote	2	3,700	Ecotono Bosque de pino-pastizal de altura
A 2 km de La Peña		3,900	Pastizal de altura

1. Muestreos por un año. 2. Colectas temporada de lluvias. 3. Colectas intensivas. 4. Colectas por dos años.

Cuadro 2. Distribución y abundancia de Silphidae en los diferentes tipos de vegetación trabajados

Localidad	<i>Oxelytrum discicolle</i>	<i>Nicrophorus olidus</i>	<i>Nicrophorus mexicanus</i>	<i>Tanatophilus graniger</i>	Total
Zona abierta vecina a ecotono de Encinar-Selva baja caducifolia		0	0	0	
Bosque mesófilo de montaña	124	281	0	0	405
Claro de bosque mesófilo	30	2	0	0	32
Encinar		24	5	0	30
Bosque de pino-encino	31	406	114		552
Cafetal (1,100-1,400 m)	115	71	0	0	186
Potrero (1,360-1,530 m)	0		0	0	
Potrero (1,600-2,000 m)	25		1	1	28
Potrero (> 2,000 m)	0	0	8	0	8
Bosque de pino	0	0	789	69	858
Bosque de pino-ilite	0	0	10	0	10
Bosque de oyamel	0	0	2	0	2
Ecotono bosque de pino-pastizal de altura	0	0	0	2	2
Pastizal de altura	0	0	0	0	0
<u>Totales</u>	<u>328</u>	<u>785</u>	<u>929</u>	<u>73</u>	<u>2,115</u>

Cuadro 3.

altitudinal de Silphidae en la región central de Veracruz.

Localidad	Altitud	<i>O. discicolle</i>	<i>N. olidus</i>	<i>N. mexicanus</i>	<i>T. graniger</i>
Espinal	900	x			
Chiltoyac	1,100		x		
"El Castillo"	1,100		x		
Agua Alegre	1,200		x		
Tiro de Hayas	1,300	x	x		
Xalapa	1,360	x	x		
La Virgen	1,400	x	x		
La Herradura	1,400		x		
Piedra de Agua	1,400		x		
La Mesa	1,530	x	x		
El Duraznal	1,600	x	x	x	
Teapan	1,770	x	x	x	x
El Fresno	1,800	x	x	x	
Tenguanapa	1,800	x	x	x	
Huichila	1,800			x	
Acajete	2,000	x	x	x	x
El Fortín	2,000	x		x	
Cruz Blanca	2,340			x	
San Juan del Monte	2,400			x	
Toxtlacoaya	2,400			x	x
A 4 km de San Juan del Monte	2,600			x	
Sierra de Agua	2,600			x	x
Km 6 Camino al Cofre de Perote	2,600			x	
Km 9 Camino al Cofre de Perote	2,800			x	
Las Lajas	3,000			x	
A 6 km de El Conejo	3,300			x	
Km 17 Camino al Cofre de Perote	3,700				x
A 2 km de La Peña	3,900				

SCARABAEOIDEA (INSECTA: COLEOPTERA) NECRÓFAGOS DE "LOS TUXTLAS", VERACRUZ Y PUERTO ÁNGEL, OAXACA, MÉXICO

Cauahutémoc Deloya y Miguel Ángel Morón
Instituto de Ecología, A.C., Apartado Postal 63,
91000 Xalapa, Veracruz, México
E-mail: deloyac@ecologia.edu.mx

RESUMEN

Se presenta el estudio sobre la fauna de coleópteros Scarabaeoidea necrófagos que habitan los bosques: tropical perennifolio de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz y tropical caducifolio de Puerto Ángel, Oaxaca, México. Empleando la necrotampa permanente del tipo NTP-80, en Los Tuxtlas se obtuvieron nueve muestras durante 1984 y 1985, que capturaron 1,882 ejemplares de Scarabaeidae, que representan a 12 géneros con 16 especies. La principal biomasa corresponde a las especies *Coprophanæus telamon corythus* Harold y *Deltochilum pseudoparile* Paulian. Al comparar los resultados obtenidos en el bosque tropical perennifolio de Los Tuxtlas con su equivalente de Boca del Chajul, Chiapas, se observa una similitud del 55% a nivel específico. En Puerto Ángel, se obtuvieron dos muestras durante junio y agosto de 1987, las cuales capturaron 1,084 ejemplares de Scarabaeidae y Trogidae, con nueve géneros y 12 especies. Las especies predominantes en abundancia y biomasa son *Ateuchus rodriguezii* (DeBorre) y *Canthon viridis corporali* Balthasar que totalizan 910 ejemplares. Al comparar estos resultados parciales del bosque tropical caducifolio con sus equivalentes, se observan similitudes específicas del 56% con Jojutla (Morelos), 47% con Chamela (Jalisco) y 37% con Tepexco (Puebla). De las 10 localidades estudiadas, se puede observar que los bosques tropicales perennifolios soportan de 16 a 20 especies, los bosques tropicales caducifolios entre 12 y 21 especies y los bosques subperennifolios de 14 a 22 especies con hábitos necrófagos.

ABSTRACT

Comparative studies on the necrophilous scarab beetle fauna from Los Tuxtlas, Veracruz tropical rain forest and Puerto Ángel, Oaxaca tropical deciduous forest are presented. Using NTP-80 traps, nine samples formed by 1,882 specimens from 12 genera and 16 species were obtained at Los Tuxtlas during 1984-1985. *Coprophanæus telamon corythus* Harold and *Deltochilum pseudoparile* Paulian represented the main biomass of these samples. The necrophilous scarab beetle community from Los Tuxtlas show a 55% of species similarity with Boca del Chajul, Chiapas community. Using same traps, two samples formed by 1,084 specimens from 9 genera and 12 species were obtained at Puerto Ángel, Oaxaca during June and August, 1987. *Ateuchus rodriguezii* (DeBorre) and *Canthon viridis corporali* Balthasar were dominant species, represented by 910 specimens. The necrophilous scarab beetle community from Puerto Ángel environs show 56% of species similarity with Jojutla, Morelos, 47% with Chamela, Jalisco and 37% with Tepexco, Puebla scarab communities. With the data from the above cited and other four Mexican localities, we noted that the necrophilous species diversity in different tropical forest are not much different; in the tropical rain forests 16 to 20 scarab beetle species ($\bar{x} = 18$) were registred, in the deciduous tropical forests 12 to 21 species ($\bar{x} = 16.5$) were found, and in the subdeciduous tropical forests 14 to 22 species ($\bar{x} = 18$) were collected.

INTRODUCCIÓN

A partir de 1984 se ha venido desarrollando el proyecto "Entomofauna degradadora coprocófila de la Zona de Transición Mexicana" y se han estudiado ocho localidades representativas de los bosques tropicales perennifolios, subperennifolios y caducifolios de la Zona de Transición Mexicana (Morón y Terrón, 1984; Morón y López-Méndez, 1985; Morón *et al.*, 1985, 1986, 1989; Deloya *et al.*, 1987; Noguera y Morón, 1988; Delgado *et al.*, 1989; Deloya, 1992).

Los resultados obtenidos de las entomofaunas necrófilas de los bosques tropicales: subperennifolio de Sian Ka'an (Quintana Roo), de montaña en Otongo (Hidalgo), caducifolio de Jojutla (Morelos) y la plantación cafeto-cacao de la Victoria (Chiapas), se observan similitudes a nivel familia (degradadores-depredadores: Coleoptera, Diptera e Hymenoptera) entre 78 y 84% (Deloya *et al.* 1987: 170, cuadro 5), así mismo, los coleópteros Scarabaeidae y Trogidae se muestran como los grupos de insectos más importantes, debido a su mayor biomasa y fenología en estas cuatro localidades.

Los objetivos del presente trabajo son determinar la composición estacional y cuantificar el número y especies de coleópteros Scarabaeidae y Trogidae necrófagos del bosque tropical perennifolio en el estado de Veracruz; dar a conocer las especies de Scarabaeidae y Trogidae obtenidas en el bosque tropical caducifolio de la costa del Pacífico Oaxaqueño durante el verano; y hacer una síntesis de las faunas necrófagas tropicales de Scarabaeidae y Trogidae obtenidas por medio de la necrotampa permanente en las localidades estudiadas hasta el momento.

MATERIAL Y MÉTODO

Para desarrollar el presente estudio, se utilizó la necrotampa permanente del tipo NTP-80 (Morón y Terrón, 1984). En la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", UNAM, Veracruz, los muestreos mensuales se llevaron a cabo de diciembre de 1984 a noviembre de 1985 con excepción de marzo, mayo y junio, las cuales fueron substraídas y en Puerto Ángel, Oaxaca, sólo están representadas por los meses de junio y agosto de 1987. Cada mes se sustituía el cebo (pulpo) y se recuperaba el líquido colector con toda la entomofauna capturada, la cual después de lavarse con agua y alcohol, se separó e identificó, antes de conservarla en alcohol al 70%. El valor de biomasa se obtuvo con base en una muestra de 25 a 100 ejemplares, pesados en balanza Ohaus 1550D. Los ejemplares se encuentran depositados en la colección del Instituto de Ecología (IEXA), M.A. Morón (M-XAL) y C. Deloya (Xalapa, Ver., México).

Descripción de las localidades. La Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", UNAM, se localiza en las estribaciones del Volcán San Martín, 18 km al norte de Catemaco, Veracruz; presenta un clima Af(m) con temperatura media anual mayor a 22°C y precipitación anual de 4,560 mm. La vegetación presente es un bosque tropical perennifolio con altura mayor a 30 m (Morón, 1979).

Puerto Ángel se localiza a 250 km al sur de la ciudad de Oaxaca y presenta un clima Aw₀(w)igw" (García, 1988), con temperatura media anual de 28°C y precipitación anual de 905 mm. La vegetación presente es un bosque tropical caducifolio, predominantemente del tipo

"huizachal" (*Acacia* y *Mimosa*), aunque en la costa oaxaqueña encontramos *Ceiba aesci* (H.B.K.) Britt & Baker (ceiba, pochote), *Amphipterygium adstringens* Schiede et S. (cuachalate), *Ficus petiolaris* (H.B.K.) (amate, tescalama), *Stemmadenia obovata* (L. Woods (cojón de puerco, palobolero), *Plumeria rubra* L. (cacalosuchil), *Psidium guaj* (guayaba) e *Ipomoea* sp. (casahuate)(Rzedowski y Equihua, 1987). La altura de este bos sobrepasa los 15 m.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

I) Estación de Biología "Los Tuxtlas", Veracruz. En el bosque tropical perennifolio d Tuxtlas", se obtuvieron nueve muestras mensuales que capturaron 1,882 ejempla Scarabaeidae (Cuadro 1), que representan a dos subfamilias, cinco tribus, 12 géneros y especies:

SCARABAEIDAE

1. Scarabaeinae

A) Onitini

Coprophanaeus telamon corythus Harold, 1863

Coprophanaeus gilli Arnaud, 1997

Phanaeus endymion Harold, 1863

B) Coprini

Copris laeviceps Harold, 1869

Ateuchus illaesum (Harold, 1868)

Dichotomius satanas (Harold, 1867)

Bdelyopsis newtoni Howden, 1971

Canthidium sp.

C) Scarabaeini

Canthon cyanellus cyanellus LeConte, 1859

C. viridis vazquezae Martínez et al., 1964

Canthon sp.

Deltochilum gibbosum sublaeve Bates, 1887

Deltochilum pseudoparile Paulian, 1938

Eurysternus caribeus (Herbst, 1789)

D) Onthophagini

Onthophagus rhinolophus Harold, 1869

2. Hybosorinae

Anaides laticollis Harold, 1863

La fenología de los coleópteros Scarabaeidae necrófagos tiene la siguiente relación con la marcha de la temperatura (T) y precipitación (P) a lo largo del año: cuando la $T < 25^{\circ}\text{C}$ y P mayor de 100 y menor de 650 mm coexisten en abril 8 especies, julio 9, agosto 8 y septiembre 7; mientras que cuando la $T > 25^{\circ}\text{C}$ es posible encontrar en octubre 5 especies, noviembre y diciembre 3, enero 5 y en febrero cuando la $T = 21.2^{\circ}\text{C}$ y la $P = 187.2$ mm se localizan el mayor número de especies con 11 (Cuadro 1).

Por lo que respecta a la composición estacional, se observa que durante el verano coexisten 11 especies, en otoño nueve, durante el invierno 13 y parcialmente ocho en primavera. Por su abundancia y presencia durante la mayor parte del muestreo, las especies más importantes son *C. telamon corythus* (492) y *D. pseudoparile* (1,216), que totalizan 1,708 de ejemplares y que corresponden al 90.75% de los ejemplares obtenidos en las nueve muestras.

Comparando la fauna necrófaga de Scarabaeidae obtenida en la NTP-80 en Los Tuxtlas con su equivalente de Boca del Chajul, Chiapas (Morón *et al*, 1985), se observa que los paracópridos subterráneos de los patrones de nidificación I y II (*sensu* Halfter y Edmonds, 1982) predominan en abundancia (67.64%) en el bosque tropical perennifolio de Boca del Chajul, debido a la presencia de suelos profundos (rendzinas, aluviales, ferrasoles) que pueden alcanzar profundidades mayores a un metro (Fragoso González, 1985), mientras que, en Los Tuxtlas predominan los telecópridos rodadores de los patrones de nidificación IV y V (66.57%)(Cuadro 2), establecidos en subsuelos constituidos por material piroclástico y derrames de lava, en donde se encuentran diversos tipos de suelo (litosoles, regosoles, lateríticos rojos y amarillos, andosoles)(Morón, 1979). A nivel genérico observamos una similitud (QS: Sorensen, 1948) del 88%, mientras que a nivel específico solo es del 59.45%, pero con una diversidad estacional menor ($P=8$, $V=11$, $O=9$, $I=13$), ya que en Boca del Chajul coexisten 16 especies en primavera y verano, 19 en otoño y 15 durante el invierno (Cuadro 3).

H. Puerto Ángel, Oaxaca. En el bosque tropical caducifolio de esta localidad se obtuvieron dos muestras mensuales durante junio y agosto, las cuales capturaron 1,084 ejemplares de Scarabaeidae y Trogidae (Cuadro 4) que representan a tres subfamilias, seis tribus, nueve géneros con 12 especies:

SCARABAEIDAE

1. Scarabaeinae

A) Onitini

Phanaeus nimrod Harold, 1863

B) Coprini

Dichotomius sp. aff. *centralis* (Harold, 1869)

Canthidium puncticolle Harold, 1868

Ateuchus rodriguezi (DeBorre, 1886)

Uroxyis sp.

C) Scarabaeini

Canthon indigaceus chevrolati Harold, 1868

C. viridis corporali Balthasar, 1939

C. c. cyanellus LeConte, 1859

D) Onthophagini

Onthophagus hoepfneri Harold, 1869

2. Aphodiinae

A) Eupariini

Ataenius platensis (Blanchard, 1846)

TROGIDAE

Omorgus suberosus Fabricius, 1775

O. rubricans Robinson, 1946

En junio y agosto se obtuvieron siete y nueve especies de Scarabaeidae y dos y una de Trogidae. Las especies predominantes tanto en abundancia (A) como en biomasa (B) son *A. rodriguezi* (A=42.62%, B=38%) y *C. v. corporali* (A=41.33%, B=36.85%) que totalizan 254 g y que corresponde al 74.63% de la biomasa obtenida en las dos muestras durante el verano, en esta misma estación, los Scarabaeinae muestran una tendencia hacia el equilibrio entre los paracópridos subterráneos y los telecópridos rodadores (48.86% : 51.12%) y un ligero predominio en la biomasa por parte de los telecópridos rodadores (45.7% : 54.28%) (Cuadro 5). Parcialmente y a reserva de realizar un muestreo anual posterior, a nivel específico observamos las siguientes similitudes (QS: Sorensen, 1948): 56% con Jojutla (Mor.), 47% con Chamela (Jal.) y 37% con Tepexco (Pue.) (Cuadro 6) (Deloya *et al*, 1987; Noguera y Morón, 1988; Deloya, 1992).

De las 10 localidades tropicales mexicanas estudiadas hasta el momento por Morón y Terrón (1984), Morón y López-Méndez, (1985), Morón *et al* (1985, 1986, 1989), Deloya *et al* (1987), Noguera y Morón (1988), Delgado *et al* (1989), Deloya (1992) y los resultados aquí expuestos, se puede observar que los bosques tropicales perennifolios de Boca del Chajul (Chis.) y Los Tuxtlas (Ver.) soportan entre 12 y 13 géneros y de 16 a 20 especies; en cambio, los bosques tropicales caducifolios de Jojutla (Mor.), Chamela (Jal.), Tepexco (Pue.) y Puerto Ángel (Oax.) presentan un menor número de géneros (entre 8 y 11), pero su diversidad específica puede ser elevada, debido a que soportan entre 12 y 21 especies; los bosques tropicales subperennifolios de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an (Q. Roo) mantienen nueve géneros con 14 especies y los de Acahuizotla (Gro.) mantienen igual número de géneros pero con 22 especies; el bosque tropical de montaña de Otongo (Hgo.) sostiene cinco géneros con 10 especies y el cafetal-cacaotal de la Victoria (Chis.) presenta igual número de géneros que la localidad anterior, pero sólo presenta cinco especies. De los 32 géneros y 246 especies con diferentes

grados de copro y necrofagia citados para México, por medio de la NTP-80 se han obtenido el 62.5% de los géneros y al 33.73% de las especies. También se puede observar que la NTP-80 atrae un promedio entre 38 y 52 ejemplares por muestra en los bosques tropicales caducifolios, de 200 a 400 en los bosques tropicales perennifolios, entre 18 y 140 en los bosques tropicales subperennifolios, 29 ejemplares en el bosque tropical de montaña y en el cafetal-cacaotal de La Victoria (Chis.) atrae 70 individuos por muestra. Así mismo en México, los bosques tropicales caducifolios llegan a presentar una biomasa anual de Scarabaeidae y Trogidae que procesan la carroña entre 200 y 350 g, los bosques tropicales perennifolios entre 1,500 y 3,300 g, los tropicales subperennifolios de la vertiente del Pacífico 168.63 gr y los representativos del Caribe en Sian Ka'an 1,338.88 g, los bosques tropicales de montaña ubicados en la Sierra Madre Oriental alcanzan 612 g y los cafetales cacaotales en la Victoria, Chiapas, sólo presentan 372 g de biomasa anual.

AGRADECIMIENTOS

A los biólogos M.L. Castillo (Instituto de Ecología) y A. Morales (Facultad de Ciencias, UNAM) las colectas realizadas en la Estación de Biología "Los Tuxtlas"; al Biól. L. Delgado, M. en C. E. González Soriano, Dr. R. Novelo, Dr. B.C. Ratcliffe su colaboración durante las colectas en Puerto Ángel, Oaxaca.

LITERATURA CITADA

- Delgado, L., C. Deloya y M.A. Morón. 1989. Los macrocoleópteros necrófagos de Acahuzotla, Guerrero, México. En: *Resúmenes del XXIV Congreso Nacional de Entomología, Oaxtepec, Morelos*. Pp. 95-96.
- Deloya, C. 1992. Necrophilous Scarabaeidae and Trogidae beetles of tropical deciduous forest in Tepexco, Puebla, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.) (52)*: 1-13.
- Deloya, C., G. Ruíz Lizárraga y M.A. Morón. 1987. Análisis de la entomofauna necrófila en la región de Jojutla, Morelos, México. *Folia Entomológica Mexicana (73)*: 157-171.
- Fragoso González, C.E. 1985. Ecología general de las lombrices terrestres (Oligochaeta: Annelida) de la región Boca del Chajul, Selva Lacandona, Estado de Chiapas. *Tesis Profesional*. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- García, E. 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koepen*. México: E. García de Miranda, México.
- Halffter, G. y D. Edmonds. 1982. *The nesting behavior of dung beetles (Scarabaeinae)*. Publicación núm. 10 Instituto de Ecología, A.C., México.
- Morón, M.A. 1979. Fauna de coleópteros Lamelicornios de la Estación de Biología Tropical

"Los Tuxtlas", Veracruz, UNAM, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 50, serie Zoología (1): 375-454.*

- Morón, M.A. y R. Terrón. 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos en la Sierra Norte de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.) (3): 1-47.*
- Morón, M.A. y A. López Méndez. 1985. Análisis de la entomofauna necrófila de un cafetal el Soconusco, Chiapas, México. *Folia Entomológica Mexicana (63): 47-59.*
- Morón, M.A., F.J. Villalobos y C. Deloya, 1985. Fauna de coleópteros Lamelicornios de Boca del Chajul, Chiapas, México. *Folia Entomológica Mexicana (66): 57-118.*
- Morón, M.A., J.F. Camal 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): 83-98.*
- Morón, M.A., C. Deloya y L. Delgado. 1989. Fauna de coleópteros Melolonthidae, Scarabaeidae y Trogidae de la región de Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana (77): 313-378.*
- Noguera, F. y M.A. Morón, 1988. Diversidad y estacionalidad de los coleópteros Lamelicornios necrófilos en la Costa del Estado de Jalisco. En: *Resúmenes XXIII Congreso Nacional de Entomología, Morelia, Michoacán, México.* Pp. 110-111.
- Rzedowski, J. y M. Equihua. 1987. *Atlas cultural de México. Flora.* SEP, INAH, Grupo Editorial Planeta.
- Sorensen, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Biologiske Skrifter, 5: 1-34.*

Cuadro 1. Fenología Mensual de los Coleoptera Scarabaeidae necrófagos obtenidos por medio de la NTP-80 en la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", UNAM, Veracruz, México (Diciembre 1984/noviembre 1985) y temperatura y precipitación mensual.

Especie/Mes	Abril	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
<i>Deltochilum gibbosum</i>	8	-	1	1	6	-	-	-	2
<i>Deltochilum pseudoparile</i>	191	91	147	275	102	138	17	47	208
<i>Canthon cyanellus</i>	1	9	1	1	-	-	-	-	1
<i>Canthon</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>C. viridis corporali</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-
<i>Eurysternus caribeus</i>	-	2	-	4	-	-	-	-	-
<i>C. telamon corythus</i>	163	69	50	12	117	28	1	18	34
<i>Coprophanaeus gilli</i>	3	1	2	-	-	-	-	3	12
<i>Phanaeus endymion</i>	1	4	5	-	1	-	-	-	6
<i>Copris laeviceps</i>	-	8	-	-	-	-	-	-	1
<i>Canthidium</i> sp.	1	-	13	6	-	-	1	-	-
<i>Ateuchus illaesum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Dichotomius satanas</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bdelyopsis newtoni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	13
<i>Onthophagus rhinolophus</i>	1	1	7	-	1	1	-	6	28
<i>Anaides laticollis</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Total especies	8	9	8	7	5	3	3	5	11
Temperatura (°C)	25.7	26.0	26.3	26.1	24.6	22.7	21.2	20.8	21.2
Precipitación (mm)	102	648	520	638	677	493	371	269	187

SCARABAEOIDEA NECRÓFAGOS DE "LOS TUXTLAS" Y PUERTO ÁNGEL

Cuadro 2. Abundancia y biomasa porcentual de los Scarabaeinae obtenidos por medio de la NTP-80 en "los Tuxtlas", Veracruz y Boca del Chajul, Chiapas, de acuerdo con los patrones de nidificación propuestos por Halffter & Edmonds (1982).

"Los Tuxtlas", Ver.				
Patrón de Nidificación	Abundancia	Biomasa	Abundancia	Biomasa
	4.46	1.98	12.57	4.32
II	28.16	50.45	55.07	71.40
III	0.48	0.29	0.15	0.07
	65.83	46.47	25.27	19.47
V	0.74	0.51	27	0.73
VI	0.32	0.27	5.65	3.91
Total Anual	1,882	1,540.18 gr	3,292	3,266.35 gr

II,III: Paracópridos subterráneos; IV,V: Telecóprido rodador; VI: Endocóprido superficial

DUGESIANA

Cuadro 3. Relación de especies de Scarabaeidae capturadas con la NTP-80 en dos localidades mexicanas con bosque tropical perennifolio.

ESPECIE/LOCALIDAD	LOS TUXTLAS, VER.	CHAJUL, CHIS.
<i>Deltochilum gibbosum sublaeve</i>	18	257
<i>D. pseudparile</i>	1,216	572
<i>Canthon cyanellus cyanellus</i>	14	42
<i>Canthon</i> sp.	2	169
<i>Eurysternus caribeus</i>	6	169
<i>Coprophanaeus telamon corythus</i>	492	1,331
<i>Coprophanaeus gilli</i>	21	-
<i>Phanaeus endymion</i>	17	481
<i>Copris laeviceps</i>	9	5
<i>Canthidium</i> sp.	21	39
<i>Ateuchus illaesum</i>	2	-
<i>Dichotomius satanas</i>	3	-
<i>Bdeleypopsis newtoni</i>	13	-
<i>Onthophagus rhinolophus</i>	45	174
<i>Anaides laticollis</i>	1	8
<i>Canthon viridis vazquezae</i>	3	-
<i>Dichotomius centralis</i>		8
<i>Canthidium centrale</i>		27
<i>Deltochilum scabriusculum</i>		3
<i>Eurysternus mexicanus</i>		17
<i>Ateuchus candezei</i>		3
<i>Onthophagus batesi</i>		15
<i>O. crinitus</i>		1
<i>O. maya</i>		147
<i>Chaetodus lacandonicus</i>		1
<i>Sulcophanaeus chryseicollis</i>		1
Total de especies	16	21
Número de ejemplares/número de muestras	209	413
Similitud (QS, Sorensen, 1948)		59.45%

SCARABAEOIDEA NECRÓFAGOS DE "LOS TUXTLAS" Y PUERTO ÁNGEL

Relación de especies de Scarabaeidae y Trogidae obtenidas con la NTP'80 durante junio y agosto en Puerto Ángel, Oaxaca.

<u>Especie</u>	Junio	Agosto
<i>Canthon indigaceus chevrolati</i>	55	
<i>C. (G.) viridis corporali</i>	241	207
<i>C. c. cyanellus</i>	0	35
<i>Phanaeus nimrod</i>	0	12
<i>Dichotomius sp. aff. centralis</i>	6	
<i>Canthidium puncticolle</i>	2	21
<i>Ateuchus rodriguezii</i>	240	222
<i>Uroxys sp.</i>	0	2
<i>Onthophagus hoepfneri</i>	10	5
<i>Ataenius platensis</i>	1	0
<i>Omorgus suberosus</i>	2	0
<i>O. rubricans</i>	13	2
<u>Total de especies</u>	<u>9</u>	<u>10</u>

Cuadro 5. Abundancia y biomasa porcentual de los Scarabaeinae obtenidos por medio de la NTP-80 en Puerto Ángel, Oaxaca, y Jojutla, Morelos, de acuerdo con los patrones de nidificación propuestos por Halfpter & Edmonds (1982).

Patrón de Nidificación	Puerto Ángel, Oax.		Jojutla, Mor.	
	<u>Abundancia</u>	<u>Biomasa</u>	Abundancia	Biomasa
	47.74	43.18	12.90	6.35
	1.12	2.52	4.72	15.20
IV	47.84	48.29	28.90	27.06
V	<u>3.28</u>	5.99	53.45	51.37
<u>Total Anual</u>	<u>1,066</u>		<u>625</u>	<u>282.89 gr</u>

II: Paracópridos subterráneos; IV,V: Telecóprido rodador

DUGESIANA

Cuadro 6. Relación de especies de Scarabaeidae y Trogidae capturadas con la NTP-80 en dos localidades con bosque tropical caducifolio

Especie/Localidad	Puerto Ángel, Oaxaca	Jojutla, Morelos
<i>Canthon indigaceus chevrolati</i>		20
<i>C. (G.) viridis corporali</i>		116
<i>C. c. cyanellus</i>		294
<i>Phanaeus nimrod</i>		
<i>Dichotomius</i> sp. aff. <i>centralis</i>		
<i>Canthidium puncticolle</i>		
<i>Ateuchus rodriguezii</i>	462	21
<i>Uroxys</i> sp.	2	
<i>Onthophagus hoepfneri</i>	15	
<i>Ataenius platensis</i>	1	
<i>Omorgus suberosus</i>	2	75
<i>O. rubricans</i>	15	
<i>Deltochilum gibbosum sublaeve</i>		18
<i>Pseudocanthion perplexus</i>		5
<i>Coprophanaeus pluto</i>		26
<i>Onthophagus igualensis</i>		42
<i>Onthophagus</i> sp. aff. <i>championi</i>		1
<i>O. rostratus</i>		
	12	13
	56%	

ESCARABAJOS BARRENADORES PLATYPODIDAE Y SCOLYTIDAE (COLEOPTERA) ATRAÍDOS A TRAMPAS NTP-80 DE LA CAÑADA DE LOS ALREDEDORES DE SAN JOSÉ DE LOS LAURELES, TLAYACAPAN, MORELOS, MÉXICO

Armando Burgos-Solorio
Laboratorio de Parasitología Vegetal
Centro de Investigaciones Biológicas
Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos.
C.P. 62210, e-mail: burgos@cib.uaem.mx

RESUMEN

Se realizaron colectas mensuales durante octubre de 1989 a enero de 1992, se obtuvieron 473 ejemplares. Se encontraron cinco especies de escarabajos de hábitos ambrosiales entre las que destacan las como *Platypus parallelus* (Fabricius), (Platypodidae) y a *Xyleborus affinis* Eichhoff, *Monarthrum laterale* (Eichhoff), *Corthylus flagellifer* Blandford y *C. fuscus* Blandford (Scolytidae) todas atraídas a trampas NTP-80. Las especies *Xyleborus affinis* y *Corthylus flagellifer* fueron las de mayor abundancia. Se incluye información sobre la biología y algunos comentarios sobre las especies.

ABSTRACT

Monthly collections were done between October 1989 and January 1992. A total of 473 specimens were collected. Five species of beetles were found that had ambrosial habits: among them *Platypus parallelus* (Fabricius) (Platypodidae), *Xyleborus affinis* Eichhoff, *Monarthrum laterale* (Eichhoff), *Corthylus flagellifer* Blandford, and *C. fuscus* Blandford (Scolytidae) were the most important. All were attracted to carrion traps NTP-80. Two species were the most abundant *Xyleborus affinis* and *Corthylus flagellifer*. Information is given about biological aspects as well as comments on each species.

Las necrotrampas han sido diseñadas para coleccionar insectos de hábitos necrófagos entre los que destacan algunos grupos de escarabajos como los escarabaéidos, estafilínidos y sílfidos; éstos son atraídos por la acción del cebo en proceso de descomposición, al que se adiciona como conservador un compuesto de alcohol y ácido acético (Morón y Terrón, 1984). Es precisamente el alcohol, sustancia la cual ejerce un estímulo para atraer a los escarabajos ambrosiales de las familias Platypodidae y Scolytidae. Se ha observado que los árboles debilitados o talados producen alcohol, derivado de la fermentación anaeróbica producto de la descomposición de los vegetales, y es propiamente el etanol el que juega un papel importante en la atracción de estos descortezadores e incitan a la infestación y ataque de sus huéspedes (Moeck 1970; Norris y Baker 1969; MacConnell *et al.* 1977).

Equihua (1988) efectuó un trabajo sobre escolítidos atraídos a trampas NTP-80 en el área de Reserva de la Biosfera de Sian Ka' an en el estado de Quintana Roo,

en el cual obtuvo 6,588 ejemplares de un total de 20 muestras. Identificó siete especies pertenecientes a los géneros *Xyleborus*, *Premnobius*, *Hypotenemus*, y *Corthylocurus*. Del total de los ejemplares sobresale el género *Xyleborus* y las especies *Xyleborus affinis* y *X. vovulus* que constituyeron más del 90 % del total de los individuos colectados, especialmente en los meses de mayo a agosto.

El presente estudio es una contribución al "Conocimiento de los coleópteros necrófilos" cuyo objetivo fue reconocer aquellos escarabajos que son atraídos a necrotrampas colectadas en los alrededores de San José de los Laureles, Tlayacapan, Morelos. La zona de colecta se encuentra en el camino que va de San José de los Laureles a Amatlán, ubicada principalmente en la porción oriente de la serranía del Tepozteco la cual se localiza en la vertiente del eje Neovolcánico. La cañada está situada a una altitud que va de los 1,700 a los 1,800 m; presenta un clima (A) Ca (w₂) (w) (i')g (semicálido subhúmedo del grupo de los templados).

En cuanto a la vegetación pocas son las referencias para la zona, sin embargo, los trabajos de Ramírez-Cantú (1945, 1949) y recientemente el de Cerros y Espejo (en prensa) describen la vegetación como un bosque mesófilo de montaña (en diferente grado de perturbación) cuya asociación es *Oreopanax-Morus-Prunus* como principales componentes de este bosque, intercalados con pinos-encinos sobre todo en las partes altas de la cañada; en las partes bajas se distribuye selva baja caducifolia, cuya riqueza florística es de aproximadamente 368 especies de plantas para la zona [*sensu* Cerros y Espejo (en prensa)]. Al principio de la cañada, existe una zona que se utiliza para agricultura de temporal principalmente de maíz.

La zona de estudio fue dividida en cinco sitios de muestreo, a los cuales se les designaron como localidades A, B, C, D, E. Se realizaron colectas de octubre de 1989 a enero de 1992, lo que significa 18 meses de muestreo. Cabe mencionar que los sitios "D" y "E" fueron muestreados a partir de julio a noviembre 1991, para la primera zona y de junio a agosto del mismo año para la segunda zona.

Se utilizaron trampas NTP-80 cebadas con pulpo y calamar y utilizando como conservador alcohol al 70 % las cuales se instalaron en el suelo. Mensualmente fueron revisadas y se recuperó todo el contenido junto con los organismos. Los insectos fueron procesados, montados, etiquetados, determinados y agrupados por mes de colecta con el objeto de hacer un análisis biológico y ecológico sobre el grupo en la región.

Los ejemplares estudiados se encuentran depositados en las colecciones del Laboratorio de Parasitología Vegetal del Centro de Investigaciones Biológicas de la UAEM, y en la Colección Entomológica, del Centro de Estudios en Zoología, CUCBA, Universidad de Guadalajara (CZUG).

RESULTADOS

Se revisaron 34 muestras de las que se obtuvo un total de 473 ejemplares de las familias Platypodidae y Scolytidae. Se identificaron cinco especies entre las que

destacan *Platypus parallelus* (Fabricius, 1801) (Platypodidae), *Xyleborus affinis* Eichhoff, 1868, *Monarthrum laterale* (Eichhoff, 1869), *Corthylus fuscus* Blandford 1904, y *C. flagellifer* Blandford 1904 (Scolytidae).

Las especies *Xyleborus affinis* y *Corthylus flagellifer* fueron las de mayor abundancia con 161 y 150 especímenes respectivamente, lo que en suma representa el 86.7% del total de los ejemplares colectados y el 13.3% restante queda repartido entre las demás especies. *Platypus parallelus* sólo se obtuvieron dos ejemplares.

Basados en las colectas, se puede inferir que estos escarabajos se encuentran activos durante todo el año, sin embargo en los meses de abril a agosto de 1991, se registró la mayor abundancia, en donde fue posible capturar el 37.8% del total de los ejemplares colectados el resto quedan repartidos en los demás meses. Un aspecto interesante con relación a la zona de estudio, es que en el interior de la cañada las condiciones ambientales son heterogéneas, es decir, se esperaría que en una extensión "pequeña", la temperatura, humedad, luminosidad, la exuberancia de la vegetación y cobertura del dosel fuera homogénea, sin embargo esto no sucede así, pues tales elementos difieren de un sitio a otro y tienen una estrecha relación con la distribución y abundancia de estos insectos barrenadores.

Estos procesos, pueden observarse muy claramente en la localidad "C" que se caracteriza por presentar bosque mesófilo cerrado con un alto grado de conservación, lo que favorece la abundancia de estos escarabajos, propiciado por la temperatura y humedad. El número de ejemplares colectados de la localidad antes mencionada, es de 105 y sobresalen por su número *Xyleborus affinis* y *Corthylus flagellifer*. En cambio, las localidades "B" con 34, "A" con 32 y "D" con 11; para estas localidades la abundancia fue menor, sin embargo, la riqueza específica fue mayor, lo que se puede deber a los diferentes ambientes de la zona.

Este comportamiento, ha sido observado en un estudio sobre coleópteros micetócolos basidiomicetos de la misma localidad, al evaluar la diversidad de las localidades estudiadas, se pone de manifiesto que las localidades con mayor riqueza específica están en los bosques mesófilos de montaña perturbado (Navarrete-Heredia, 1996). Para ambos casos los factores antes mencionados juegan un papel importante en la abundancia y la riqueza específica.

Las cinco especies de barrenadores colectados, son de hábitos xilomicetófagos, es decir que se alimentan de hongos ectosimbióticos, que "cultivan" en el interior de sus galerías. En cuanto a sus sistemas reproductivos en tres de las cinco especies prevalece la monogamia. Con referencia al grado de asociación con la planta-huésped, todas las especies son polífagas, utilizan huéspedes de más de una familia no emparentada, excepto *Corthylus fuscus* cuyo hábito es oligófono, es decir ataca plantas de un solo género o géneros emparentados de una familia.

Comentarios sobre las especies de escarabajos barrenadores atraídos a trampas NTP-80.

Familia Platypodidae

Platypus parallelus (Fabricius, 1801).

Esta especie se distribuye ampliamente en altitudes bajas en Morelos; se le considera altamente polífaga, es decir, se le ha colectado en una gran variedad de árboles talados. Se asocia con especies del género *Xyleborus*. Es la especie más comúnmente encontrada en áreas tropicales del estado Atkinson *et al.* 1986b. Sólo se registraron dos ejemplares de esta especie en el mes de octubre de 1989.

Familia Scolytidae

Xyleborus affinis Eichhoff, 1868.

Esta especie es una de las más comunes, se les puede encontrar en áreas tropicales y subtropicales del estado Atkinson *et al.* 1986b. La especie estuvo presente a lo largo del año y fue la más abundante sobre todo en los meses de abril a agosto 1990.

Monarthrum laterale (Eichhoff, 1869).

Esta especie se le ha colectado en troncos de diámetro variable de árboles debilitados o muertos en pie. Aunque los ataques de este insecto generalmente son secundarios, en ocasiones se le ha observado infestando troncos de árboles vivos debilitados por incendios Atkinson *et al.* 1986a. Es común encontrarlo en lugares sombreados y húmedos; se asocia con especies del mismo género. Este barrenador es poco abundante en las muestras analizadas.

Corthylus flagellifer Blandford, 1904.

Se asocia con otras especies del mismo género y con *Corthylocurus*; se le ha colectado en lugares abiertos y soleados; infesta ramas y troncos de talla variable, por lo general más de 5 cm de diámetro Atkinson *et al.* 1986a. Al igual que *Xyleborus affinis* son especie muy abundantes en los meses de abril a agosto 1990.

Corthylus fuscus Blandford 1904.

Esta especie ataca ramas de huéspedes sanos y es considerada una plaga seria de árboles frutales como pera y tejocote en la región norte del estado. Este escarabajo es atraído al alcohol etílico y trampa de luz ultravioleta en zonas frutícolas del norte del estado (Bustamante y Atkinson, 1984). Este barrenador es poco abundante en las muestras analizadas.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al M. en C. José Luis Navarrete-Heredia y a la Bióloga Georgina Quiroz Rocha del Centro de Estudios en Zoología, CUCBA, Universidad de Guadalajara, por haberme facilitado el material entomológico, asimismo al Dr. T.H. Atkinson por la corroboración de las especies, a la Biol. Adriana Trejo-Loyo del laboratorio de

- 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.
- Halfpiter, G. and E. G. Matthews. 1966. The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). *Folia Entomologica Mexicana*, (12-14):1-132.
- Hanski, I. 1983. Distributional ecology and abundance of dung and carrion-feeding beetles (Scarabaeidae) in tropical rain forests in Sarawak, Borneo. *Acta Zoologica Fennica*, (167): 1-45.
- Huacuja, Z. A. H. 1982. *Análisis de la Fauna de Coleopteros Staphylinidae Saprofilos 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 Distribución 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 Lamellicornios de la Estación de Biología Tropical, "Los Tuxtlas", 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.

- Navarrete-Heredia, J.L. 1996. Coleópteros micetócolos de Basidiomycetes de San José de los Laureles, Tlayacapan, Morelos, México. Tesis Maestría, Facultad de Ciencias UNAM.
- Norris, D.H. and J.M. Baker 1969. Nutrition of *Xyleborus ferrugineus*. I. Ethanol. in diets as a tunneling (feeding) stimulant. *Annals of the Entomological Society of America*, 62: 592-594.
- Ramírez-Cantú, D. 1945. Algunas plantas notables de Tepoztlán, Mor. *Anales del Instituto de Biología*, 20(1-2): 189-228.
- Ramírez-Cantú, D. 1949. Nota general sobre la vegetación de la Sierra de Tepoztlán. *Anales del Instituto de Biología*, 20(1-2): 189-228.

ENTOMOFAUNA DE JALISCO

Scaphidium mexicanum Castelnau, 1840 (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE: SCAPHIDIINAE)

Las especies de este género se caracterizan por presentar escotaduras en los ojos; antenas clavadas y sin espinas en los fémures y tibias posteriores, los sexos se pueden diferenciar fácilmente porque los machos presentan un área de sedas largas en el metasternon (Leschen y Löbl, 1995). Son micófagos estrictos, principalmente de hongos lignícolas (Polyporales) tanto en los esporóforos como en sustratos en los que crece micelio como hojarasca, troncos en descomposición y bajo corteza (Newton, 1984). Las larvas de *Scaphidium* tienen patrones variados de forrajeo, algunas especies permanecen ocultas en el día en galerías dentro del sustrato y emergen por la noche para alimentarse, otras lo hacen durante el día pero construyen refugios sobre el hongo, utilizando sus heces fecales que manipulan con ayuda de las mandíbulas (Leschen, 1994; Leschen y Löbl, 1995).

Para México se tienen citadas cinco especies (Matthews, 1888; Champion, 1913) y *Scaphidium mexicanum* Castelnau (Fig. 1) carece de la línea de puntuaciones en la base del pronoto y presenta coloración pardo rojizo en el cuerpo; las tibias son más oscuras.

Se desconocen las larvas, sin embargo Leschen (1994) describe las de una especie cercana (*Scaphidium* aff. *mexicanum*), que presentan un patrón de coloración aposemática: cabeza naranja-rojiza y el cuerpo blanco con los terguitos negros. Su distribución incluye Honduras, Belice, Guatemala y México en los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Morelos*, Puebla*, San Luis Potosí* ** y Veracruz. Las localidades en que se le ha colectado corresponden a zonas tropicales húmedas y entre sus hongos huéspedes se encuentran: *Auricularia delicata***, *Xylaria* sp.** y *Favolus* sp. (información original Instituto de Biología, UNAM*, Kansas Snow Entomological Museum**).

Para Jalisco, en la Colección Entomológica del Centro de Estudios en Zoología, se tienen ejemplares procedentes del municipio de Casimiro Castillo, en la localidad de El Parotal, 600 msnm, en una zona con bosque tropical subcaducifolio, sobre esporóforos de *Favolus* sp.

El autor agradece al Dr. Steve Ashe y Kansas University y a la Dra. Silvia Santiago, Instituto de Biología, UNAM, por la información proporcionada para el presente trabajo. Esta es una contribución al proyecto L098: "Guía ilustrada de los Staphylinidae (Coleoptera) de México" apoyado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

HUGO EDUARDO FIERROS-LÓPEZ. Colección Entomológica, Centro de Estudios en Zoología, Apdo. Postal 234, CP. 45100, Zapopan, Jalisco, México.

LITERATURA CITADA

- Champion, G.C. 1913. Notes on various Central American Coleoptera, with descriptions of new genera and species: part 1. *Transactions of Entomological Society of London*. part 1: 58-335.
- Leschen, R.A.B. 1994. Retreat-building by larval Scaphidiinae (Staphylinidae) larvae. *Mola* 4:3-5.
- Leschen, R.A.B. and I. Löbl. 1995. Phylogeny of Scaphidiinae with redefinition of tribal and generic limits (Coleoptera: Staphylinidae). *Revue Suisse de Zoologie*, 102(2): 425-474.
- Matthews, A. 1888. Scaphidiidae. (pp. 158-181) *En: Sharp, D. A. Matthews and G. Lewis. Biologia Centrali Americana: Coleoptera Vol. II, Part 1.* Taylor & Francis. London.
- Newton, A.F. Jr. 1984. Mycophagy in Staphylinoida (Coleoptera). (pp. 303-353) *En: Wheeler, Q. and M. Blackwell (Eds.). Fungus-Insect Relationships: Perspectives in Ecology and Evolution.* Columbia University Press. New York.

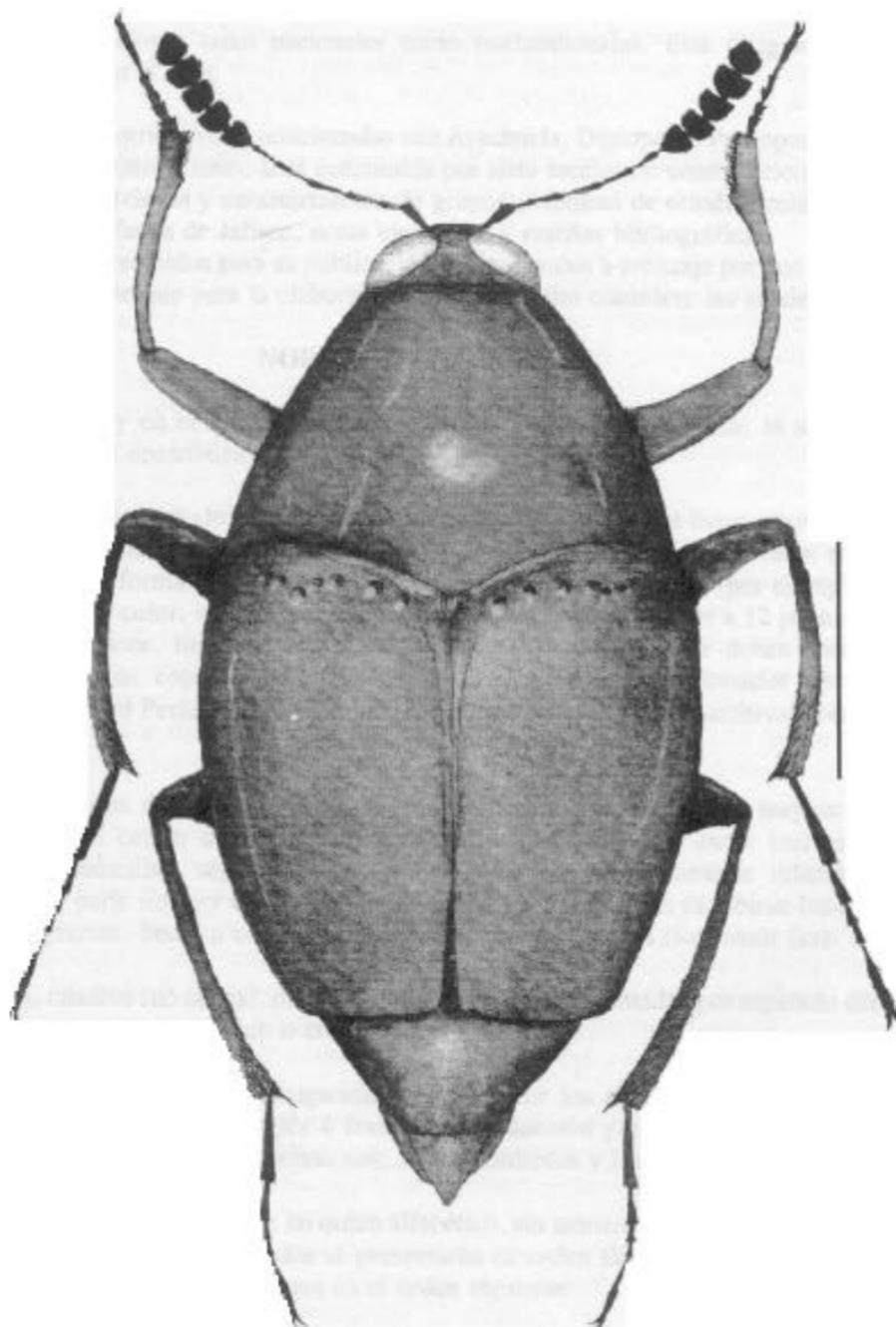


Figura 1. Vista dorsal de *Scaphidium mexicanum* Castelnau. Línea mm

DUGESIANA surge con la finalidad de difundir los estudios entomológicos generados en diferentes instituciones tanto nacionales como internacionales. Está dirigida a cualquier persona interesada en el área.

Se aceptan contribuciones relacionadas con Arachnida, Diplopoda, Pauropoda, Symphyla, Chilopoda e Insecta (*sensu lato*). Está constituida por siete secciones: contribuciones originales, ensayos, taxonomía (claves y caracterización de grupos), técnicas de estudio (colecta, montaje, entre otras), entomofauna de Jalisco, notas científicas y reseñas bibliográficas.

Los trabajos recibidos para su publicación son sometidos a arbitraje por dos especialistas, por ello es importante que para la elaboración del manuscrito considere las siguientes:

NORMAS EDITORIALES

1. Señale con lápiz y en el margen superior derecho de la primera página, la sección donde desea sea incluida su contribución.
2. El original mecanografiado se presentará con dos copias, en papel blanco tamaño carta, a doble espacio, sin anotaciones entre líneas, con márgenes de 2.5 cm en cada lado, numerando todas las páginas en forma consecutiva. No debe llevar formato especial (por ejemplo tamaño de letra, contraste de color, entre otros). Debe estar escrito en letra courier a 12 puntos, excepto los nombres científicos, título de libro, título de tesis o revistas, que deben escribirse en cursivas. Anexar una copia en un diskette de 3.5" escrito en procesador de palabras, preferentemente Word Perfect 5.1 o superior. Si fue elaborado en Word, archivar como "*.txt" o "WP51".
3. La primera página debe incluir el título en la parte superior escrito en mayúsculas. Dos espacios abajo y al centro de la hoja, el nombre completo del (los) autor (es) escrito con mayúsculas y minúsculas, seguido de su (s) dirección (es) adecuadamente relacionada con asteriscos. En la parte inferior de la hoja, como pie de página pueden escribirse los créditos o proyectos, programas, becas u otros datos pertinentes al trabajo o al (los) autor (es).
4. Las figuras, cuadros (no tablas), mapas o fotografías serán presentadas por separado del texto, así como de sus pies de ilustración o encabezados.
5. El texto de un artículo de investigación deberá incluir los siguientes puntos escritos con mayúsculas: resumen, abstract (inglés o francés), introducción y/o antecedentes, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones, agradecimientos y literatura citada.
6. La literatura citada debe incluirse en orden alfabético, sin numeración y cuando se mencionen varios artículos del mismo autor, éstos se presentarán en orden alfabético y cronológico. Cada una de las referencias incluirá los datos en el orden siguiente:

Libros:

Morón, M.A., B.C. Rattcliffe y C. Deloya. 1997. *Atlas de escarabajos de México: Coleoptera: Lamellicornia, Vol. I Familia Melolonthidae*. CONABIO-SME, México.

Artículos:

Flint, O.S. Jr. 1965. The genus *Neohermes* (Megaloptera: Corydalidae). *Psyche*, 72: 255-263.

Tesis:

Contreras-Ramos, A. 1990. *The immature stages of Platyneuromus (Corydalidae) with a key to the genera of larval Megaloptera of Mexico*. M. Sc. Thesis, University of Alabama, Tuscaloosa.

Capítulos de libro:

Edmunds, G.F. and D. Waltz. 1995. Ephemeroptera. (pp. 126-163) In: Merritt, R.W. and K.W. Cummins (Eds.). *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*. Kendall-Hunt. Dubuque.

7. Los encabezados del texto de un ensayo quedan a juicio del autor pero deberán incluir: resumen, abstract (inglés o francés) introducción y/o antecedentes, discusión, conclusiones y/o sugerencias, agradecimientos y literatura citada.

8. Las ilustraciones se presentarán en un formato con proporciones 2 X 3 o 3 X 4. Incluir en las figuras los números correspondientes. Se sugiere presentar las láminas compuestas por varias figuras. De preferencia evite el uso de fotografías ya que se puede perder calidad al momento de su impresión. Las ilustraciones deberán estar montadas en cartulina rígida y protegida con una cubierta de papel cebolla o copia, anotando al reverso el nombre del autor, título del artículo y número de figura.

9. En las contribuciones para las secciones taxonomía y técnicas de estudio, los encabezados quedan a juicio del autor (es), pero es recomendable que estén acompañadas de ilustraciones. En estas secciones se incluyen aquellos trabajos de tipo catálogo, inventarios, descripción o redesccripción de especies, claves, etc. Los manuscritos sobre grupos particulares (ejemplo, Odonata, Coleoptera, entre otros) deben mencionar aspectos sobre la biología del grupo, técnicas de estudio (en campo y gabinete), así como claves ilustradas, mínimo para nivel familia. Los trabajos deben ser originales y enfocarse principalmente a México o la región neotropical.

10. Los trabajos para la sección entomofauna de Jalisco deben contener información biológica sobre una especie particular que es nativa o que su distribución abarca al estado de Jalisco. El título del trabajo debe ser el nombre científico de la especie en cuestión. Se debe incluir el autor y año de descripción. En el siguiente renglón mencionar los nombres comunes (si existen). Abajo y centrado escribir con mayúsculas el nombre de al menos dos categorías taxonómicas que permitan ubicarlo fácilmente. Separar cada categoría con dos puntos. Dos renglones abajo incluir el texto que no debe rebasar una cuartilla. Es indispensable incluir un dibujo en tamaño carta de la especie comentada.

Ejemplo:

Megasoma elephas elephas Fabricius, 1775
"Escarabajo elefante", "ronrón"
COLEOPTERA: MELOLONTHIDAE

11. Los nombres científicos que se incluyan en el texto deben escribirse con cursivas primera vez que se citen deben ir seguidos del autor(es) que describió (eron) la especie, in en el resumen y abstract.
12. Las reseñas bibliográficas deben iniciar con la referencia de la obra que se comenta. El debe iniciar con una breve descripción física y terminar con las indicaciones para la adquis y costo de la obra. Al final del texto y hacia la izquierda poner el nombre del autor, segui la dirección.
13. En caso de que se desee ordenar sobretiros, el costo de los mismos será cubierto por el y estará en función del número de páginas de cada artículo. La solicitud de sobretiros se cuando se regresen al editor las pruebas de edición. Cuando se ordenen, éstos serán entreg al autor después de la distribución de la revista, y una vez que se haya cubierto la c correspondiente.
14. Cualquier situación no considerada en estas normas ponerse en contacto con el editor mayores detalles.

CUOTAS DE SUSCRIPCION

Nacional: \$40.00 (Cuarenta pesos 00/100 M.N.), 50% a estudiantes con credencial vig
Inlcuye envío.

Extranjero: \$10.00 USD (\$15.00 USD, fuera de Norteamérica).

Enviar giro postal o traveler check a:

José Luis Navarrete Heredia
Entomología, Centro de Estudios en Zoología
Universidad de Guadalajara
Apdo. Postal 234,
45100, Zapopan, Jalisco, México