

MACRO-COLEOPTEROS NECROFILOS DE SAN JOSE DE LOS LAURELES, MORELOS, MEXICO (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE Y SILPHIDAE)

JOSÉ LUIS NAVARRETE-HEREDIA Y GEORGINA ADRIANA QUIROZ-ROCHA

*Entomología, Centro de Estudios en Zoología. Universidad de Guadalajara. Apartado Postal 234, 45100 Zapopan, Jalisco, MEXICO. snavarre@maiz.cucba.udg.mx

RESUMEN. Se presentan los resultados obtenidos sobre los coleópteros necrófilos (Scarabaeidae y Silphidae) de San José de los Laureles, Morelos, México, realizado durante un año (noviembre 1989 a diciembre 1990) utilizando la necrotampa permanente modelo NTP-80, cebada con langostino (noviembre 1989), atún comercial enlatado (diciembre 1989) y pulpo (durante 1990). Las muestras mensuales obtenidas de tres localidades aportaron un total de 772 especímenes que pertenecen a 12 especies: *Phanaeus flohri* Nevinson, *Coproghanaeus pluto* (Harold), *Deltochilum scabriusculum* Bates, *Oniticellus rhinocerulus* Bates, *Onthophagus igualensis* Bates, *O. mariozuninoi* Delgado *et al.*, *O. navarretorum* Delgado y Capistrán, *O. nitidior* Bates (Scarabaeidae: Scarabaeinae); *Oxelytrum discicolle* (Brullé), *Thanatophilus truncatus* (Say), *Nicrophorus mexicanus* (Matthews) y *N. olidus* (Matthews) (Silphidae: Silphinae y Nicrophorinae). *Oniticellus rhinocerulus*, *N. olidus* y *Ox. discicolle* fueron las especies más comunes. *Oniticellus rhinocerulus* es abundante entre junio y septiembre; *N. olidus* y *Ox. discicolle* entre mayo y junio. *Oniticellus rhinocerulus*, *O. mariozuninoi* y *O. navarretorum* también utilizan como alimento a hongos en estado de descomposición.

PALABRAS CLAVE: Scarabaeidae, Silphidae, necrófagos, necrófilos, México.

ABSTRACT. The necrophilous beetles (Scarabaeidae and Silphidae) from San José de los Laureles, Morelos, México, were sampled during one year with a bait trap model NTP-80 with crawfish (November 1989), commercial canned tuna (December 1989) and octopus (during 1990). Samples were taken monthly from three localities and yielded over 772 specimens belonging to 12 species: *Phanaeus flohri* Nevinson, *Coproghanaeus pluto* (Harold), *Deltochilum scabriusculum* Bates, *Oniticellus rhinocerulus* Bates, *Onthophagus igualensis* Bates, *O. mariozuninoi* Delgado *et al.*, *O. navarretorum* Delgado and Capistrán, *O. nitidior* Bates (Scarabaeidae: Scarabaeinae); *Oxelytrum discicolle* (Brullé), *Thanatophilus truncatus* (Say), *Nicrophorus mexicanus* (Matthews) and *N. olidus* (Matthews) (Silphidae: Silphinae and Nicrophorinae). *Oniticellus rhinocerulus*, *N. olidus* and *Ox. discicolle* were the commonest species found throughout the study. *Oniticellus rhinocerulus* is abundant between June and September; *N. olidus* and *Ox. discicolle* between May and June. *Oniticellus rhinocerulus*, *O. mariozuninoi* and *O. navarretorum* also use mushrooms at decompsing stage as food source.

KEY WORDS: Scarabaeidae, Silphidae, necrophagous, necrophilous, México.

Como parte del trabajo de campo realizado en el norte del estado de Morelos para el proyecto "Coleoptera micetócolos de San José de los Laureles, Morelos, México" se obtuvieron varias muestras de insectos utilizando diferentes técnicas: trampas

cebadas (copro y necrotrampas), de pozo seco, cernidor y colecta directa (examinando troncos caídos, bajo rocas, hojarasca y hongos). En este trabajo se presentan aspectos de la biología de los coleópteros necrófilos (Scarabaeidae y Silphidae) de San José de los Laureles, colectados con la necrotrampa permanente modelo NTP-80. Se analizan principalmente su fenología, abundancia y diversidad.

MATERIALES Y METODOS

Durante un año de colectas mensuales entre noviembre de 1989 y diciembre 1990 en tres localidades (Fig. 1) designadas como A, B (citada como localidad 3 en Navarrete-Heredia y Galindo-Miranda, 1998) y C (citada como localidad 4 en Navarrete-Heredia y Galindo-Miranda, 1998), utilizando necrotrampas permanentes modelo NTP-80 (Morón y Terrón, 1984) se obtuvieron 33 muestras en total. Se empleó como cebo, langostino (noviembre 1989), atún comercial enlatado (diciembre 1989) y pulpo (durante 1990). Parte del material se montó y etiquetó para su determinación, el resto (tanto de Coleoptera como de otros ordenes, permanece en alcohol al 70%). El material se encuentra depositado en la Colección Entomológica del Centro de Estudios en Zoología, Universidad de Guadalajara (CZUG) y en las colecciones L. Delgado (Ciudad de México) y J. L. Navarrete (Zapopan).

En este trabajo se utiliza el término necrófago y necrófilo como lo sugiere Fichter (1949) en donde: los **necrófagos** se alimentan de materia orgánica en descomposición, mientras que los **necrófilos** se colectan con frecuencia con necrotrampas pero por lo general son especies depredadoras.

Se utiliza también el término **saprófagos** para referirse a aquellas especies colectadas con necrotrampas aunque también son comunes en otros hábitats en descomposición, por ejemplo hongos, frutos o excremento. Varios ejemplos para Scarabaeidae se presentan en Gill (1991).

Los valores de diversidad fueron calculados utilizando el índice de Simpson y expresados también en el valor del recíproco del índice de Simpson ya que su valor está estrechamente relacionado con la diversidad: a un valor mayor, mayor diversidad (Magurran, 1989).

Descripción de la zona de estudio. San José de los Laureles se localiza en la porción norte del estado de Morelos, aproximadamente entre los 19°00' de latitud y 99°00' de longitud. Políticamente pertenece al Municipio de Tlayacapan. La zona de estudio se localiza en el camino que va de San José de los Laureles hacia Amatlán, entre los 1,768 a 1,830 m de altitud, aproximadamente a 5 km E del municipio de Tlayacapan, Morelos, principalmente en las partes bajas de las cañadas de la región oriental de la serranía del Tepozteco (Ochoterena, 1977).

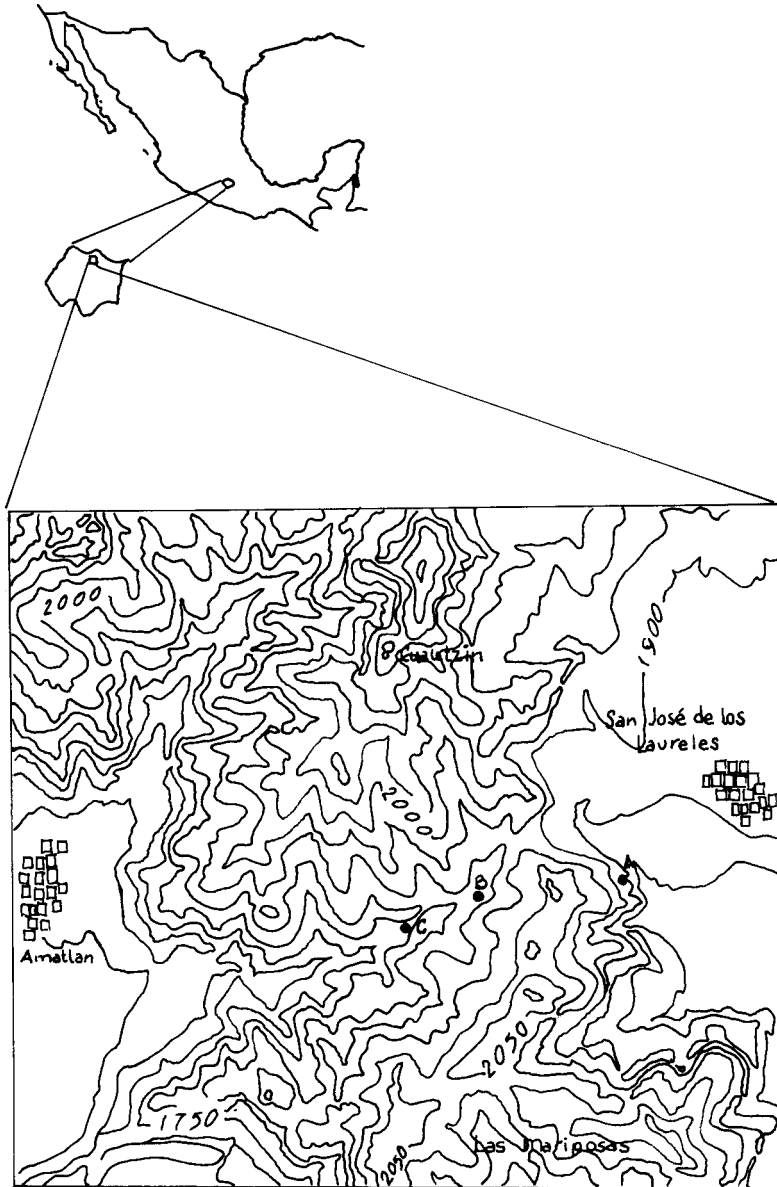


Figura 1. Ubicación de las localidades de estudio (escala 1:217.39).

Navarrete-Heredia y Quiroz-Rocha: Macrocoleópteros necrófilos en Morelos

Localidad A. Es una cañada que se encuentra entre una zona de cultivo de jitomate, maíz, nopal y bosque perturbado con pinos (*Pinus lawsoni*), encinos (*Quercus* spp.), algunos árboles de madroño (*Arbutus glandulosa*) y casahuate (*Ipomea murucoides*). Hacia las laderas crecen varios helechos. Altitud 1,830 m.

Localidad B. Bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria. Algunos componentes de la vegetación son: *Polypodium alfredii* y *Adiantum andicola*, *Oxalis* sp., *Oreopanax jaliscanum*, *Arbutus glandulosa*, *Arisaema macrospatum*, *Quercus* spp. En la hojarasca predominan las hojas de encino. La cañada es abierta con espacios iluminados debido a la carencia de vegetación. Altitud 1,803 m.

Localidad C. Bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria. Predomina la vegetación arbórea (más de 10 metros de altura en promedio). Algunos componentes de la vegetación son: *Quercus* spp., *Oreopanax jaliscanum*, *Arbutus glandulosa*, *Lysiloma acapulcensis*, *Polypodium alfredii* y *Adiantum andicola*. En la hojarasca predominan las hojas de encino. La cañada es amplia pero varios sitios se encuentran cubiertos por el dosel de la vegetación. Altitud 1,768 m. Para mayores detalles sobre la zona de estudio veáse Navarrete-Heredia (1996).

RESULTADOS Y DISCUSION

Se obtuvieron 772 especímenes de Coleoptera Silphidae y Scarabaeidae, que representan a 12 especies: *Oxelytrum discicolle* (Brullé), *Thanatophilus truncatus* (Say), *Nicrophorus mexicanus* (Matthews) y *N. olidus* (Matthews) (Silphidae: Silphinae y Nicrophorinae); *Phanaeus flohri* Nevinson, *Coprophanaeus pluto* (Harold), *Deltotilum scabriusculum* Bates, *Oniticellus rhinocerulus* Bates, *Onthophagus igualensis* Bates, *O. mariozuninoi* Delgado et al., *O. navarretorum* Delgado y Capistrán y *O. nitidior* Bates (Scarabaeidae: Scarabaeinae).

La mayor riqueza específica se presentó en Scarabaeidae con ocho especies, sin embargo, siete de ellas están representadas por menos de 20 individuos. En contraste, dos de las cuatro especies de Silphidae tuvieron más de 200 individuos cada una (Cuadro 1). En la zona de estudio la mayor abundancia y diversidad (recíproco del índice de Simpson) se encontraron en la localidad C, seguido por la localidad B y finalmente la localidad A (Cuadro 1). Las especies dominantes son: *Ox. discicolle* (31.86%), *N. olidus* (27.07%), *O. rhinocerulus* (26.42%) y *N. mexicanus* (10.10%) que agrupan al 95.45%.

Las cuatro especies de Silphidae son consideradas como especies necrófagas.

Las especies de Scarabaeidae se pueden agrupar en:

A. **Especies necrófagas**, *D. scabriusculum* y *C. pluto*. Aun cuando su abundancia fue muy baja en la zona de estudio (1 ejemplar para cada especie), éstas son abundantes en necrotampas, principalmente en localidades con influencia tropical (Deloya, 1997;

Gill, 1991; Morón y Terrón, 1984; Morón *et al.*, 1987).

B. Especies necro-saprófagas: *Ph. flohri*, *O. mariozuninoi*, *O. igualensis*, *O. navarretorum* y *Oni. rhinocerus*. Con frecuencia se les colecta en necrotrampas (Deloya, 1992, 1997; Gill, 1991; Morón *et al.*, 1987; Rivera-Cervantes y García-Real, 1998), incluso algunas de ellas en cantidades bastante considerables. Por ejemplo, Deloya (1997) colectó 77 ejemplares de *O. igualensis* en dos localidades del estado de Morelos. Sin embargo, también se les colecta en otros hábitats, ya sea hongos en descomposición o excremento, incluso en cantidades similares (Navarrete-Heredia, 1996).

Cuadro 1

Especies de Silphidae y Scarabaeidae colectadas con necrotrampas NTP-80 (Morón y Terrón, 1984) en tres localidades de San José de los Laureles, Morelos, México.

	A	B	C	TOTAL
<i>Phanaeus flohri</i>	0	1	1	2
<i>C. pluto</i>	0	1	0	1
<i>D. scabriusculum</i>	0	0	1	1
<i>Oni. rhinocerus</i>	1	137	66	204
<i>O. igualensis</i>	0	1	2	3
<i>O. mariozuninoi</i>	2	13	0	15
<i>O. navarretorum</i>	0	8	1	9
<i>O. nitidior</i>	0	0	2	2
<i>T. truncatus</i>	0	0	2	2
<i>Ox. discicolle</i>	69	74	103	246
<i>N. mexicanus</i>	20	8	50	78
<i>N. olidus</i>	33	52	124	209
T O T A L	125	295	352	772
Número de especies	5	9	10	
Índice de Simpson	0.395	0.311	0.263	
Recíproco del Índice de Simpson	2.529	3.218	3.801	

C. **Especies coprófagas:** *O. nitidior*. La presencia de ésta en las necrotrampas fue más bien fortuita, ya que sólo se colectaron dos ejemplares, a diferencia de los 121 procedentes de excremento vacuno (Navarrete-Heredia y Galindo-Miranda, 1998).

Cuadro 2

Relación mensual de las especies de Silphidae y Scarabaeidae colectadas con necrotrampas NTP-80 en una zona de transición entre bosque perturbado con *Pinus-Quercus*/cultivos, en San José de los Laureles (Localidad A).

	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N-D
<i>Ox. discicolle</i>	-	-	9	1	1	17	34	7	0	0	0	0	0
<i>N. mexicanus</i>	-	-	4	3	7	4	1	0	0	0	1	0	0
<i>N. olidus</i>	-	-	1	0	0	2	21	3	1	2	3	0	0
<i>Oni. rhinocerulus</i>	-	-	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>O. mariozunoi</i>	-	-	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0

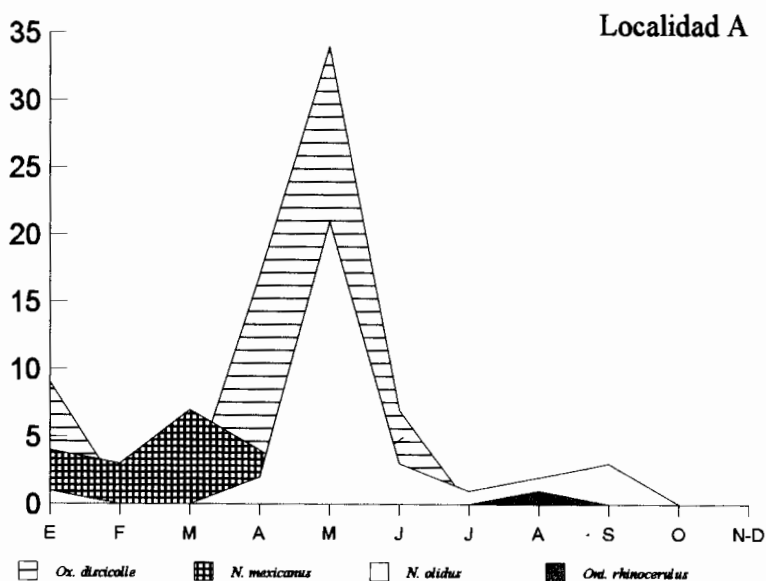


Fig 2. Abundancia mensual de las especies más abundantes colectadas con necrotrampas NTP-80 en San José de los Laureles, Morelos. Localidad A.

Las localidades estudiadas estuvieron representadas de la siguiente manera:

Localidad A. Se colectaron cinco especies: tres de Silphidae y dos de Scarabaeidae. Los sílfidos representan el 97.6%. *Ox. discicolle* y *N. mexicanus* se colectaron entre enero y junio; *Ox. discicolle* es abundante en mayo, mientras que *N. mexicanus* en marzo. *Nicrophorus olidus* se colectó entre abril y septiembre, pero la mayoría de los especímenes en mayo (Cuadro 2, Fig. 2).

Localidad B. En esta localidad se colectaron nueve especies: tres de Silphidae y seis de Scarabaeidae. *Oniticellus rhinocerulus*, *Ox. discicolle* y *N. olidus* presentan la mayor abundancia, mientras que *O. igualensis*, *Ph. flohri* y *C. pluto* estuvieron representados sólo por un individuo. *Oniticellus rhinocerulus* se colectó entre junio y octubre, pero su mayor abundancia fue en junio; un ejemplar de *Ox. discicolle* en febrero y en mayo 73 individuos; finalmente, *N. olidus* estuvo presente en diciembre (1 espécimen), y entre mayo y octubre. Como en el localidad A, *Ox. discicolle* y *N. olidus* presentan su mayor abundancia en mayo (Cuadro 3, Fig. 3).

Cuadro 3

Relación mensual de las especies de Silphidae y Scarabaeidae colectadas con necrotrampas NTP-80 en bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria en San José de los Laureles (Localidad B).

	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N-D
<i>Ox. discicolle</i>	0	0	-	1	-	0	73	0	0	0	0	0	0
<i>N. mexicanus</i>	0	0	-	3	-	0	3	0	1	0	0	1	0
<i>N. olidus</i>	0	1	-	0	-	0	37	3	6	2	1	2	0
<i>Oni. rhinocerulus</i>	0	0	-	0	-	0	0	59	36	29	9	4	0
<i>O. mariozunoi</i>	5	3	-	0	-	0	0	2	0	2	0	1	0
<i>O. igualensis</i>	0	0	-	0	-	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>O. navarretorum</i>	0	0	-	0	-	0	0	8	0	0	0	0	0
<i>Ph. flohri</i>	0	0	-	0	-	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>C. pluto</i>	0	0	-	0	-	0	1	0	0	0	0	0	0

Localidad C. Se colectaron diez especies: cuatro de Silphidae y seis de Scarabaeidae. *Nicrophorus olidus*, *Ox. discicolle*, *Oni. rhinocerulus* y *N. mexicanus* fueron las especies más abundantes. El resto estuvo representada por uno o dos especímenes cada una. La distribución temporal de las especies más comunes fue de

la siguiente manera: *N. olidus* estuvo presente entre marzo y diciembre, con la mayor abundancia entre mayo y junio; *Ox. discicolle* en enero, de abril a junio, y octubre, predominando en mayo. *Oniticellus rhinocerulus* se presentó entre junio y diciembre variando entre seis y 17 individuos, excepto en junio cuando se colectó sólo un ejemplar. Finalmente, *N. mexicanus* predominó entre enero y mayo, agosto y octubre (en los últimos meses con sólo un ejemplar); la mayor abundancia de esta especie fue en marzo (Cuadro 4, Fig. 4).

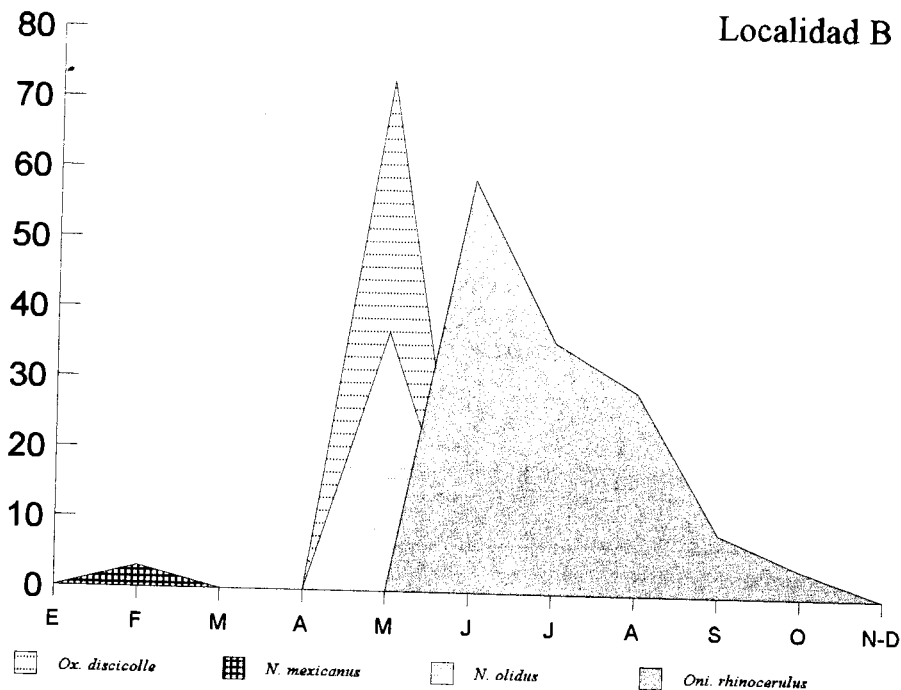


Fig 3. Abundancia mensual de las especies más abundantes colectadas con necrotrampas NTP-80 en San José de los Laureles, Morelos. Localidad B.

La dominancia de algunas especies es común en coleópteros Scarabaeidae y Silphidae necrófilos [veáse por ejemplo, Deloya (1997), Morón y Terrón (1984), Morón *et al.* (1987), Rivera-Cervantes y García-Real (1998), entre otros], sin embargo, las especies dominantes varían espacialmente, en función de la altitud y tipo de vegetación. Por ejemplo, en Amatlán y San José de los Laureles se presentan dos especies dominantes, sin embargo, en Amatlán una pertenece a Silphidae (*N. olidus*) y la otra a Scarabaeidae (*O. igualensis*), mientras que en San José de los Laureles las dos fueron de Silphidae (*N. olidus* y *Ox. discicolle*).

Cuadro 4

Relación mensual de las especies de Silphidae y Scarabaeidae colectadas con necrotrampas NTP-80 en bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria en San José de los Laureles (Localidad C).

	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N-D
<i>Ox. discicolle</i>	-	-	7	0	0	1	60	34	0	0	0	1	0
<i>N. mexicanus</i>	-	-	11	14	17	5	1	0	0	1	0	1	0
<i>N. olidus</i>	-	-	0	0	1	7	50	42	5	11	1	2	4
<i>T. truncatus</i>	-	-	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Oni. rhinocerulus</i>	-	-	0	0	0	0	0	17	1	12	13	17	6
<i>O. nitidior</i>	-	-	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>O. igualensis</i>	-	-	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>O. navarretorum</i>	-	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ph. flohri</i>	-	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>D. scabriusculum</i>	-	-	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

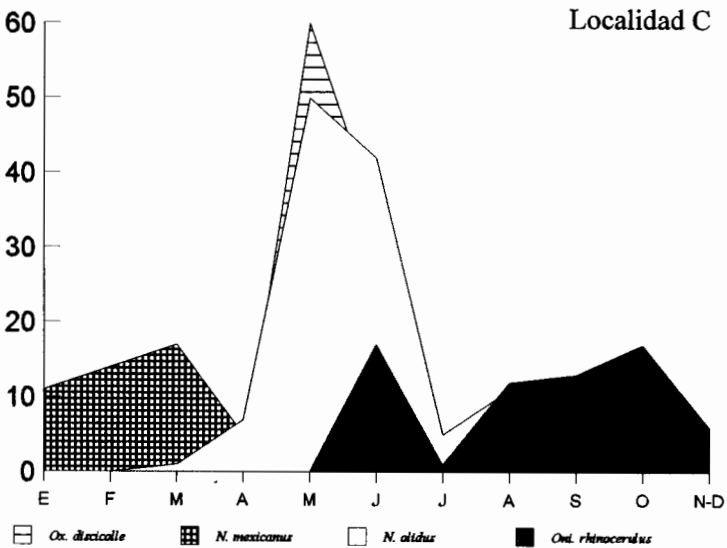


Fig 4. Abundancia mensual de las especies más abundantes colectadas con necrotrampas NTP-80 en San José de los Laureles, Morelos. Localidad C.

Considerando exclusivamente a las especies predominantes, éstas muestran un reparto temporal bastante marcado: las especies de Silphidae están mejor representadas en la época de secas-inicio de lluvias (enero-junio), mientras que *Oni. rhinocerulus* se presentó exclusivamente en la época de lluvias cuando disminuye de manera considerable la presencia de las especies de Silphidae (Figs. 2-4), situación que se mantuvo en todas las localidades aún cuando las abundancias fueron diferentes en cada una de ellas (Cuadro 1). Este patrón de reparto espacial es similar al observado por Rivera-Cerantes y García-Real (1998) en la Estación Científica Las Joyas.

Pará las especies de Silphidae la zona de estudio es una región de transición entre localidades tropicales y montañas. Como tal, existe un predominio de las especies *Ox. discicolle* y *N. olidus*, mientras que *N. mexicanus* es menos abundante que ellas ya que predomina en zonas con mayor altitud (Arellano, 1998; Navarrete-Heredia, 1995; Navarrete-Heredia y Fierros-López, 1998).

Se ha sugerido que las especies de Silphidae reparten el recurso reproductivo tanto espacial como temporalmente para reducir la competencia entre especies (Anderson, 1982). Los datos de la zona de estudio refuerzan esta idea, ya que además de la distribución altitudinal diferencial, temporalmente las especies de *Nicrophorus* que tienen el mismo tipo de comportamiento reproductivo, presentan una fenología diferencial: *N. mexicanus* se encuentra mejor representado entre enero y marzo, mientras que *N. olidus* entre abril y junio (Figs. 2-4). Por otro lado, la coexistencia de *Ox. discicolle* y *N. olidus* en los meses de abril a junio puede explicarse fácilmente en función de su comportamiento alimentario y reproductivo: *Ox. discicolle* utiliza cadáveres de mayor talla y además su explotación es superficial o dentro de los cadáveres, a diferencia de *N. olidus* que muestra un comportamiento de nidificación más elaborado, además de utilizar cadáveres de tallas más pequeñas (Anderson, 1982; Halffter *et al.*, 1983).

A diferencia de lo mencionado por Anduaga y Halffter (1993) de que las preferencias alimentarias de *Oni. rhinocerulus* están en función del tiempo (hongos en la época de lluvias y carroña en septiembre cuando disminuyen los hongos), los datos obtenidos en San José de los Laureles sugieren que el comportamiento alimentario generalista de esta especie, está en función de la disposición de alimento, tanto en tiempo como espacio (similar a las especies de Silphidae). Así por ejemplo, en la localidad B donde estaba más perturbado e iluminado, se encontraron menos hongos que en la localidad C donde se conserva mayor humedad por la vegetación arbórea. Bajo estas circunstancias la abundancia de *O. rhinocerulus* fue mayor en la localidad B, mientras que en la localidad C su abundancia en hongos y necrotrampas fue más equitativa (Navarrete-Heredia, 1996) (Figs. 3-4).

Cuadro 5

Especies de Silphidae y Scarabaeidae colectados con necrotampas NTP-80 en localidades de Morelos y Jalisco. SJL= San José de los Laureles (presente estudio), SD= Santo Domingo, Am= Amatlán, Tec= Tecmilco (estudiados por Deloya, 1997), ECLJ= Estación Científica Las Joyas (estudiados por Rivera-Cervantes y García-Real, 1998).

ESPECIE	SJL	SD	Am	Tec	ECLJ
<i>Ox. discicolle</i>	X	X	X	X	X
<i>T. truncatus</i>	X	X	-	-	-
<i>N. olidus</i>	X	X	X	X	X
<i>N. mexicanus</i>	X	X	X	-	X
<i>Ateuchus rodriguezi</i>	-	-	X	X	-
<i>C. pluto</i>	X	X	X	X	-
<i>Ph. flohri</i>	X	X	-	-	-
<i>Ph. daphnis</i>	-	-	-	X	-
<i>D. scabriusculum</i>	X	-	-	-	-
<i>D. tumidum</i>	-	-	X	-	-
<i>Canthidium sp. nov.</i>	-	-	-	-	X
<i>Ca. puncticolle</i>	-	-	-	X	-
<i>Canthon humectus incisus</i>	-	-	-	X	-
<i>Can. cyanellus</i>	-	-	-	X	-
<i>Dichotomius sp. grupo centralis</i>	-	-	-	X	-
<i>Copris armatus</i>	-	-	-	-	X
<i>Co. lueubris</i>	-	-	-	X	-
<i>Co. klugi</i>	-	-	-	X	-
<i>Oni. rhinocerulus</i>	X	-	-	-	X
<i>O. batesi</i>	-	-	X	X	-
<i>O. igualensis</i>	X	X	X	-	-
<i>O. mariozuninoi</i>	X	X	-	-	-
<i>O. nitidior</i>	X	-	-	-	-
<i>O. navarretorum</i>	X	-	-	-	-
<i>O. chevrolati chevrolati</i>	-	-	-	-	X
<i>Onthophagus sp.</i>	-	-	-	-	X
<i>Ataenius platensis</i>	-	-	-	X	-
<i>Psammodius mimeticus</i>	-	-	-	X	-

Navarrete-Heredia y Quiroz-Rocha: Macrocoleópteros necrófilos en Morelos

Comparando la composición faunística de coleópteros (Silphidae y Scarabaeidae) de San José de los Laureles (SJL) con Santo Domingo (SD, bosque de *Pinus-Quercus*, 1,800 m), Amatlán (Am, ecotono de bosque tropical caducifolio/Bosque de *Pinus-Quercus*, 1,450 m y Tecmilco (Tec, bosque tropical caducifolio, 1,500 m) en el estado de Morelos (Deloya 1997), así como con aquella de la Estación Científica Las Joyas, Jalisco [ECLJ, bosque de pino (quemado-no quemado), 2,000-2,100 m] (Rivera-Cervantes y García-Real, 1998) se tiene que para todas las localidades en total suman 28 especies. Además, en las diferentes localidades se encontraron especies exclusivas: *Deltochilum scabriusculum*, *O. navarretorum*, *O. nitidior* y *Oni. rhinocerus* de San José de los Laureles; *Ateuchus rodriguezi*, *O. batesi* y *Deltochilum tumidum*, de Amatlán; *Copris armatus*, *O. chevrolati chevrolati*, *Onthophagus* sp. y *Canthidium* sp. nov. de la Estación Científica Las Joyas, y *Canthidium puncticolle*, *Copris lugubris*, *Copris kugli*, *Dichotomius* sp. grupo centralis, *Phanaeus daphnis*, *Canthon humectus incisus*, *Canthon cyanellus*, *Ataenius platensis* y *Psammodymus mimeticus* de Tecmilco (Cuadro 5). Por otro lado, todas las especies de Santo Domingo se comparten con San José de los Laureles.

Tomando como base el valor crítico (66.66%) del índice de Simpson propuesto por Sánchez y Colón (1988), la composición faunística de las localidades analizadas constituyen cuatro unidades independientes: a) San José de los Laureles-Santo Domingo (100%), b) Amatlán, c) Tecmilco y d) Estación Científica Las Joyas. Las mayores diferencias se presentan entre SJL-SD/Tec (25%) y Tec/ECLJ (25%), situación que se ve influenciada por el tipo de vegetación (y sus factores físicos asociados), altitud y la ubicación geográfica de cada localidad.

AGRADECIMIENTOS

A Leonardo Delgado (Instituto de Ecología, Xalapa) por su apoyo en la corroboración y determinación de las especies de Scarabaeidae; al Dr. S. B. Peck (Carleton University, Ottawa) por la donación de literatura sobre Silphidae, y a dos revisores anónimos por las sugerencias al manuscrito.

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.
- ANDUAGA, S. Y G. HALFFTER, 1993. Nidificación y alimentación en *Liatongus rhinocerus* (Bates) (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Acta Zoológica Mexicana, (nueva serie)*, (57): 1-14.

- ARELLANO, L. 1998. Distribución de Silphidae (Coleoptera: Insecta) en la región central de Veracruz, México. *Dugesiana*, 5(2): 1-16.
- DELOYA, C. 1992. Necrophilous Scarabaeidae and Trogidae beetles of tropical deciduous forest in Tepexco, Puebla, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, (52): 1-13.
- DELOYA, C. 1997 (1996). Los macro-coleópteros necrófilos de Tepoztlán, Morelos, México (Scarabaeidae, Trogidae, Silphidae). *Folia Entomológica Mexicana*, (97): 39-54.
- FICHTER, G.S. 1949. Necrophily vs. Necrophagy. *Ohio Journal of Sciences*, 49: 201-204.
- GILL, B. D. 1991. Dung beetle in tropical American forests.[pp. 211-229]. En: Hanski, I. and Y. Cambefort (Eds.). *Dung beetle ecology*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 481 pp.
- HALFFTER, G., S. ANDUAGA ET C. HUERTA, 1983. Nidification des *Nicrophorus* (Col., Silphidae). *Bulletin de la Societe Entomologique du France*, 88: 648-666.
- MAGURRAN, A.E. 1989. *Diversidad Ecológica y su Medición*. Ediciones Vedra, Barcelona.
- 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 (nueva serie)*, (3): 1-47.
- MORÓN, M.A., J.F. CAMAL Y O. CANUL, 1987 (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.
- NAVARRETE-HEREDIA, J.L. 1995. Coleópteros Silphidae de Jalisco y del Volcán de Tequila, incluyendo comentarios generales sobre su biología. *Dugesiana*, 2(2):11-26.
- NAVARRETE-HEREDIA, J.L. 1996. *Coleópteros micetócolos de Basidiomycetes de San José de los Laureles, Morelos, México*. Tesis Maestría en Ciencias (Biología Animal), Facultad de Ciencias, UNAM. 179 pp.
- NAVARRETE-HEREDIA, J.L. Y H.E. FIERROS-LÓPEZ, 1998. Sílidos de tres localidades de Jalisco, México. *Dugesiana*, 5(1): 49-50.
- NAVARRETE-HEREDIA, J.L. Y N.E. GALINDO-MIRANDA, 1998(1997). Escarabajos asociados a Basidiomycetes en San José de los Laureles, Morelos, México (Coleoptera: Scarabaeidae). *Folia Entomológica Mexicana*, (99): 1-16.
- OCHOTERENA, F.H. 1977. Origen y edad del Tepozteco. *Boletín del Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 8: 41-54.
- RIVERA-CERVANTES, L.E. Y E. GARCÍA-REAL, 1998. Análisis preliminar sobre la composición de los escarabajos necrófilos (Coleoptera: Silphidae y Scarabaeidae) presentes en dos bosques de pino (uno dañado por fuego), en la Estación Científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco, México. *Dugesiana*, 6(1): 11-22.
- SÁNCHEZ, O. Y G. LÓPEZ, 1988. A theoretical analysis of some indices of similarity as applied to biogeography. *Folia Entomológica Mexicana* (75): 119-145.

Recibido: 24 septiembre 1999.

Aceptado: 31 julio 2000.