

Eficiencia de dos cebos para el muestreo de coleópteros necrófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae): ¿calamar o pescado?

Eduardo R. Chamé-Vázquez¹
Benigno Gómez y Gómez²
Rodolfo J. Cancino-López³

RESUMEN

Los escarabajos necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) son un grupo bioindicador ampliamente estudiado en México, por lo que su muestreo es importante para realizar estudios detallados y completos. Por tanto, este trabajo tiene como objetivo evaluar el uso de dos cebos para el muestreo de escarabajos necrófagos (calamar y pescado) en una localidad del volcán Tacaná, Chiapas. Los datos indican que hay diferencias entre los cebos evaluados, resaltando el calamar por la cantidad de individuos colectados y el pescado por su mayor riqueza de especies. La estacionalidad y tipo de vegetación no tienen efecto sobre la preferencia de los cebos.

Palabras clave: Escarabajos necrófagos, riqueza de especies, abundancia, cebos, Chiapas, México.

ABSTRACT

A comparison of baits traps (squid and fish) for sampling necrophagous beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) was studied in Tacana volcano, Chiapas. Necrophagous beetles has been used as good biological indicator and they are well studied in Mexico. The data showed differences in species richness and relative abundance. Squid traps caught more specimen than did fish traps. However, the species richness from fish traps was higher than squid traps. The result suggested that the season and type of vegetation don't have any effect on the preference of the baits traps.

Key words: Necrophagous beetles, species richness, abundance, baits traps, Chiapas, México.

¹El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR),
Unidad Tapachula.

Carretera Antiguo Aeropuerto km. 2.5, C.P. 30700,
Tapachula, Chiapas, México. e-mail: echame@ECOSUR.mx

²El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR),
Unidad San Cristóbal

Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n.
Barrio de María Auxiliadora, C.P. 29290
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

³Facultad de Ciencias Biológicas,
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH).
Libramiento Norte Poniente No. 1150,
Colonia Lajas Maciel, C.P. 29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

INTRODUCCIÓN

La familia Scarabaeidae es una de las familias mejor estudiada y diversificada de la superfamilia Scarabaeoidea, la cual está representada en México por siete subfamilias, 16 tribus, tres subtribus, 64 géneros y 462 especies (Morón, 2003). La importancia de los Scarabaeidae radica en su uso como indicadores de salud ambiental y biodiversidad, dado que

su taxonomía es conocida, ampliamente se entiende su biología, son estudiados y muestreados fácilmente, además que los niveles taxonómicos altos se mantienen dentro de amplios rangos geográficos y los niveles más bajos permanecen en hábitats específicos (Hall, 2001).

De las siete subfamilias que la componen, Scarabaeinae es una de las más conspicuas que habita en casi todos los ambientes situados entre el nivel del mar y los 3,500 msnm, además que la mayoría de las especies presentan hábitos coprófagos, algunos necrófagos y pocas se alimentan de detritus vegetales, o bien, están asociadas a nidos de hormigas, termitas o vertebrados (Morón, 2003). En el caso de las especies necrófagas, éstas se caracterizan por ser especies con actividad nocturna o crepuscular, que viven en bosques húmedos, sobre todo de tipo tropical, donde no existe tanto excremento disponible como en una pradera. Cabe mencionar que este gremio de escarabajos pudo haber presentado hábitos diurnos, además que se alimentaba de estiércol en áreas no boscosas; no obstante, poco a poco fueron adaptándose a la carroña y colonizando sitios donde no existía competencia por otros coleópteros necrófagos, situación que les ha sido favorable para su diversificación (Morón, 2004).

En la Región Neotropical se ha desarrollado una gran cantidad de trabajos que versan o incluyen a la subfamilia Scarabaeinae, no siendo la excepción de México, donde su estudio ha sido exhaustivo y existe un enorme cúmulo de información sobre diversos aspectos, tales como sistemática, biogeografía, ecología, etología, etc. (Delgado y Márquez, 2006). Sin embargo, poco se ha dicho sobre la eficiencia de los atrayentes que se han utilizado para su recolecta, por lo que este trabajo tuvo como objetivo comparar dos cebos que han sido ampliamente utilizados en el muestreo de escarabajos necrófagos (calamar y pescado), para lo cual se tomó en cuenta el período de muestreo (secas y lluvias) y tres hábitats distintos (bosque mesófilo, cafetal bajo sombra, área perturbada).

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza en el ejido Benito Juárez El Plan, que pertenece al municipio de Cacaoatán, Chiapas (figura 1). Se encuentra a una altitud de 1,459 metros sobre el nivel del mar y sus coordenadas geográficas son 15° 05' 10" latitud Norte y 92° 08' 50" longitud Oeste.

Aunque el cafetal de sombra y bosque mesófilo de montaña son los hábitats más representativos en la zona de estudio, también se consideró un área constituida por cultivos de temporal de maíz-frijol y potreros para ganado vacuno, la cual fue denominada *área perturbada*.

El bosque mesófilo se caracterizó por presentar vegetación densa y encontrarse en laderas y cañadas de pendientes pronunciadas, aunque en algunas partes se entremezcla con zonas de selva mediana subperennifolia. Debido a la fisionomía y pocas intervenciones antropogénicas, el bosque se considera un hábitat conservado. Por su parte, el cafetal se encuentra al sur de la comunidad y sus alrededores, constituido por parcelas de café arábica (*Coffea arabica* L.) con árboles de sombra como chalum (*Inga sp.*), caspirol (*Inga laureana* Sw.), capulín (*Tremma micrantha* Blume), limón (*Citrus sp.*) y siquinay (*Vernonia deppeana* Less.) (García, 2010). Finalmente, el área perturbada corresponde a un mosaico de cultivos (maíz, frijol) y potreros, siendo los primeros de forma temporal que incluyen un cambio de uso cada tres años, convirtiéndola así en un área muy dinámica y poco estable.

METODOLOGÍA

Tomando como punto de referencia la información de CONAGUA (2000), los muestreos se realizaron en dos períodos del año, uno que corresponde a la época de seca (marzo-mayo de 2010) y el otro al período de lluvia (agosto-octubre de 2010). Para los muestreos, se usaron necrotrampas de tipo permanente, siendo una variante del modelo NTP-80 propuesta por Morón y Terrón (1984), las cuales fueron cebadas con calamar y pescado de río.

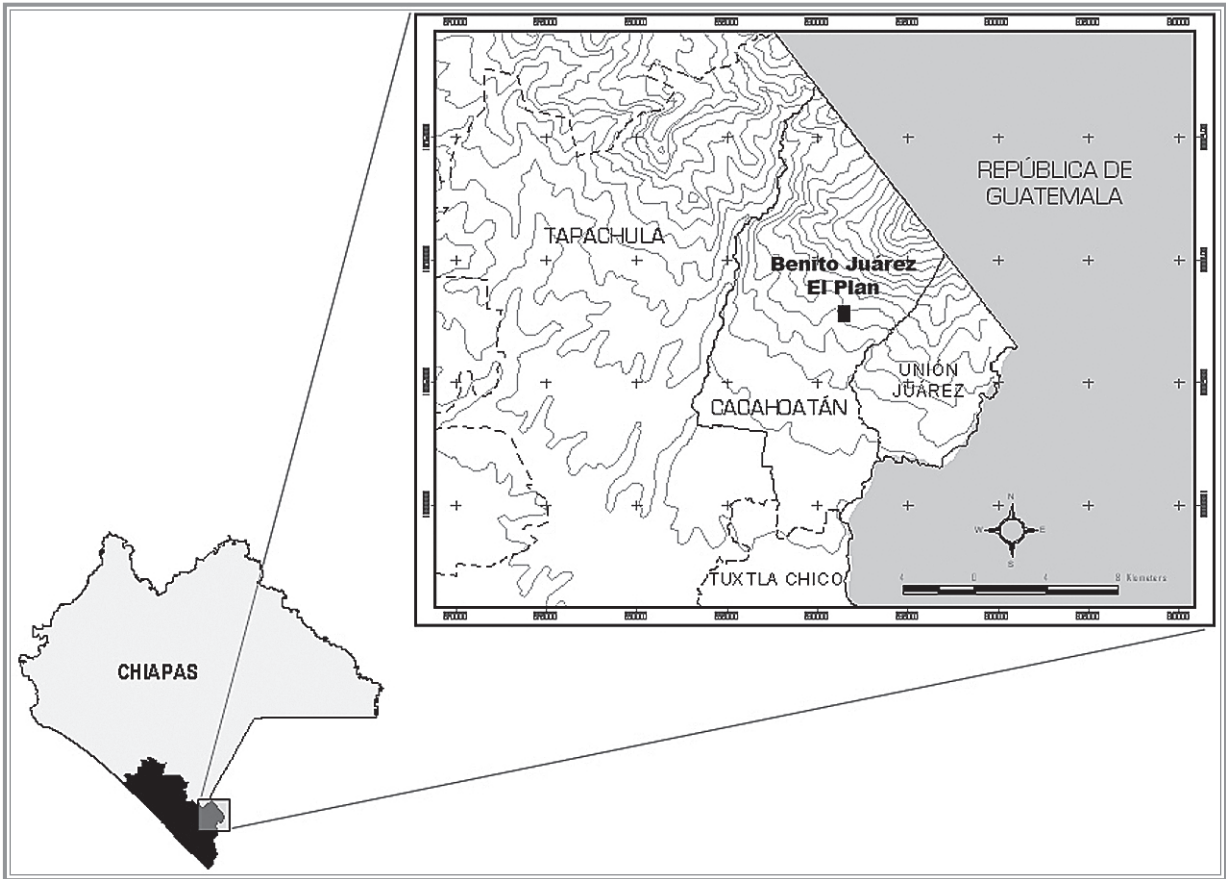


Figura 1 ■ | Área de estudio y su localización en el estado de Chiapas.

Para fines de este trabajo, se colocaron cuatro necrotrampas por cada hábitat, que dada las condiciones topográficas del lugar se considera un número conservador. Todas las trampas fueron revisadas de manera quincenal, en las cuales se realizó cambio de cebo, anticongelante y alcohol, además de la recuperación del material biológico capturado. El material biológico fue colocado en frascos de plásticos con una etiqueta con los datos de colecta: localidad, fecha de colecta, número de trampa, cebo, hábitat y nombre del colector.

Todo el material biológico recolectado fue llevado a la Colección de Insectos Asociados a Plantas Cultivadas en la Frontera Sur (ECOSUR, Unidad Tapachula),

donde los Scarabaeinae fueron conservados en seco mediante el montaje con alfiler entomológico (Gómez y Jones, 2002).

En el análisis de datos, se tomó en cuenta la riqueza y abundancia, además de los valores calculado por medio del índice de diversidad Shannon-Wiener (Moreno, 2001). Para detectar diferencias estadísticas entre los valores del índice de Shannon-Wiener se aplicó la prueba *t* de Hutcheson (Moreno, 2001; Zar, 1999), por lo que fue posible determinar si la diversidad obtenida en los cebos era igual o no. Los datos obtenidos, por no presentar una distribución normal (prueba de Shapiro-Wilk: $W = 0.9124$, $P = 0.011$),

fueron analizados mediante pruebas de chi-cuadrada, logrando así determinar diferencias estadísticas entre los períodos de muestreo y hábitats muestreados. Para dichos casos, se usó como criterio de aceptación o rechazo el nivel de significancia de 0.05.

RESULTADOS

Se recolectaron 29,843 ejemplares del orden Coleóptera, los cuales corresponden a 144 muestras obtenidas durante el período de estudio. En el caso de los escarabajos necrófagos, se registraron 907 individuos (3%), agrupados en cuatro tribus, siete géneros y 14 especies de la subfamilia Scarabaeinae.

Se observó diferencias entre los cebos analizados, destacando el cebo calamar con el 71.66% de los individuos recolectados, además de tener una especie menos que el cebo pescado (cuadro 1). Dos especies fueron sólo colectadas con el cebo pescado, mientras el cebo calamar sólo presentó una especie exclusiva. El índice de diversidad de Shannon-Wiener indicó que el cebo pescado tiene la mayor diversidad (2.02), además que la prueba *t* de Hutcheson mostró diferencias estadísticas entre la diversidad de ambos cebos ($t = 3.25$, $P < 0.001$).

Los cebos no mostraron diferencias significativas entre los períodos de muestreo, por lo que su efectividad no se ve afectada por la estacionalidad ($X^2 = 1.70$; $gl = 1$; $P = 0.19$). No obstante, los escarabajos prefirieron al calamar en ambos períodos, registrando

| | Calamar | Pescado |
|-----------------------|----------------------------|---------|
| Riqueza | 12 | 13 |
| Especies únicas | 2 | 1 |
| Ejemplares | 650 | 257 |
| Índice de Shannon | 1.82 | 2.02 |
| <i>t</i> de Hutcheson | 3.25320981 ($P < 0.001$) | |
| Complementariedad | 21% | |

Cuadro 1 ■ Valores obtenidos de riqueza, abundancia e índice de Shannon-Wiener para los cebos analizados.

el 73.2% de los individuos para secas y 68.8% para lluvias (secas: $X^2 = 34.86$; $gl = 6$; $P < 0.001$; lluvias: $X^2 = 10.84$; $gl = 4$; $P = 0.028$; figura 2). Asimismo, los escarabajos mostraron preferencias por el calamar en los tres hábitats muestreados (bosque mesófilo: $X^2 = 17.43$; $gl = 3$; $P < 0.001$; cafetal bajo sombra: $X^2 = 29.99$; $gl = 5$; $P < 0.001$; área perturbada: $X^2 = 43.37$; $gl = 3$; $P < 0.001$; figura 3).

Es claro que el calamar ofreció un mejor espectro en cuanto al número de individuos colectados, tanto en los períodos de muestreo como en los hábitats estudiados. No obstante, ambos cebos tienen especies únicas (dos en el cebo pescado y una en el cebo calamar), los cuales se complementan para contribuir a la riqueza total acumulada en el área de estudio (complementariedad del 21%). Las diferencias encontradas en los cebos hace alusión a las preferencias tróficas que exhiben los escarabajos (Sánchez-Rojas *et al.*, 2011), lo cual reduce la competencia y permite la coexistencia de diversas especies dentro de una comunidad en un área determinada (Bustos-Gómez y Lopera, 2003).

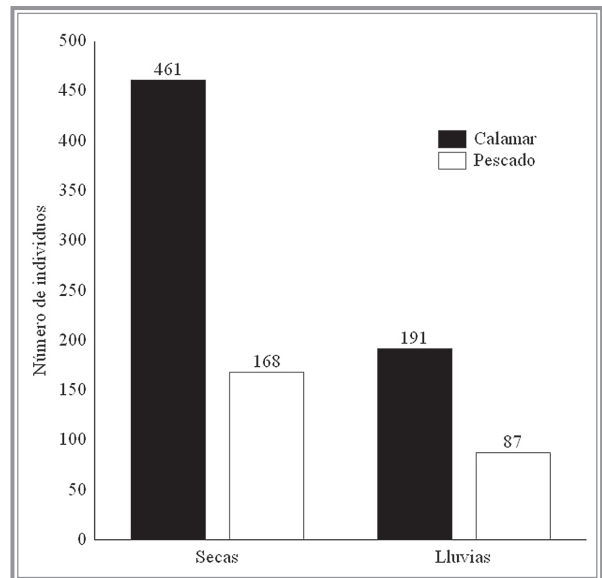


Figura 2 ■ Abundancia de escarabajos necrófagos por cebo en las diferentes épocas de muestreo.

Después de haber efectuado una revisión bibliográfica sobre estudios de insectos necrófilos (entre los que se incluye a los Scarabaeinae), se ha determinado que en este tipo de trabajos es común emplear un solo cebo como atrayente, siendo escasos los trabajos que emplean 2 o más cebos en su muestreo (Sánchez-Rojas *et al.*, 2011). Los cebos más usados en México para el muestreo de escarabajos necrófagos son el calamar (Arellano *et al.*, 2005; Delgado-Solano, 2011; Halffter y Arellano, 2002; Halffter *et al.*, 2007; Mora-Aguilar y Montes de Oca, 2009; Morón, 1987; Morón y Terrón, 1984), pulpo (Navarrete-Heredia y Quiroz-Rocha, 2000) pescado (Amézquita y Favila, 2011; Coutiño-Ramos, 2006; Halffter *et al.*, 2008; Morón, 1987; Morón *et al.*, 1985; Palacios-Rios *et al.*, 1990; Sánchez-Ramos *et al.*, 1993), atún enlatado (Navarrete-Heredia y Quiroz-Rocha, 2000), camarón (Reyes-Novelo *et al.*, 2006), langostino (Navarrete-Heredia y Quiroz-Rocha, 2000), cadáveres de aves y mamíferos (Quiroz-Rocha *et al.*, 2008).

Si bien nuestros resultados muestran una mayor eficiencia del calamar como atrayente, sería recomendable que en futuros trabajos se realizaran muestreos con otros cebos, ya que eso aumenta la posibilidad de realizar un inventario completo (Sánchez-Rojas *et al.*, 2011).

CONCLUSIONES

Los cebos utilizados para la recolecta de los escarabajos necrófagos (calamar y pescado) mostraron diferencias estadísticas, donde el calamar registró la mayor abundancia (71%) y el pescado la mayor riqueza (85%). Con base en los resultados, se determinó que no existe un efecto de la estacionalidad y hábitats sobre la eficiencia de los cebos. No obstante, para obtener mejores resultados se recomienda utilizar ambos cebos y explorar otros que los investigadores han utilizado en otras partes de México.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias al apoyo del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT)

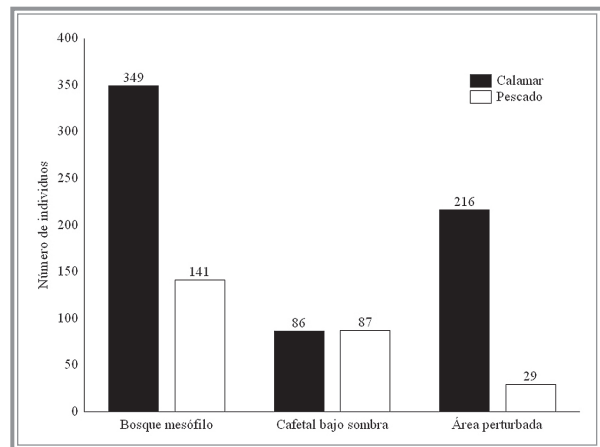


Figura 3 ■ | Abundancia de escarabajos necrófagos por cebo en los diferentes hábitats muestreados.

del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a través del Convenio 116306: Innovación Socioambiental para el Desarrollo en Áreas de Alta Pobreza y Biodiversidad de la Frontera Sur de México (REDISA).

LITERATURA CITADA

AMÉZQUITA, S. & M.E. FAVILA, 2011. Carrion removal rates and diel activity of necrophagous beetles (Coleoptera: Scarabaeinae) in a fragmented tropical rain forest. *Environmental Entomology* 40 (2): 239-246.

ARELLANO, L., M.E. FAVILA, & C. HUERTA, 2005. Diversity of dung and carrion beetles in a disturbed Mexican tropical montane cloud forest and on shade coffee plantations. *Biodiversity and Conservation* 14: 601-615.

BUSTO-GÓMEZ, L.F. Y A. LOPERA, 2003. Preferencia por cebo de los escarabajos coprófagos (Coleop-

tera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de un remanente de bosque seco tropical al norte de Tolima (Colombia). *m3m-Monografías Tercer Milenio* 3: 59-65.

CONAGUA, 2000. *Normales climatológicas 1971-2000.* Estación Cacahoatán, Chiapas.

COUTIÑO-RAMOS, T.A., 2006. *Análisis Comparativo de Escarabajos copro-necrófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en tres ambientes diferentes en el municipio de Unión Juárez, Chiapas, México.* Tesis de Licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

DELGADO, L. Y J. MÁRQUEZ, 2006. Estado del conocimiento y conservación de los coleópteros Scarabaeoidea (Insecta) del estado de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)* 22 (2): 57-108.

DELGADO-SOLANO, J.M., 2011. *Diversidad de Scarabaeoidea (Coleoptera) en los principales tipos de vegetación de Montebello, Chiapas, México.* Tesis de Maestría en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

GARCÍA G., B., 2010. *Reproducción de Oncidium poikilostalex (Kraenzl.) M.W. Chase & N.H. Williams (Orchidaceae), en cafetales en el Soconusco, Chiapas, México.* Tesis de Maestría en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). Tapachula, Chiapas, México.

GÓMEZ, B. Y R. JONES, 2002. *Manual de Métodos de Colecta Entomológica.* El Colegio de la Frontera Sur -Universidad Autónoma de Querétaro. 32 pp.

HALFFTER, G., E. PINEDA, L. ARELLANO, & F. ESCOBAR, 2007. Instability of copronecrophagous beetle assemblages (Coleoptera: Scarabaeinae) in a

mountainous tropical landscape of Mexico. *Environmental Entomology* 36 (6): 1397-1407.

HALFFTER, G., J.R. VERDÚ, J. MÁRQUEZ & C.E. MORENO, 2008. Biogeographical analysis of Scarabaeinae and Geotrupinae along a transect in Central Mexico (Coleoptera, Scarabaeoidea). *Fragmenta entomologica, Roma*, 40 (2): 273-322.

HALFFTER, G. & L. ARELLANO, 2002. Response of dung beetle diversity to human-induced changes in a tropical landscape. *Biotropica* 34 (1): 144-154.

HALL, S., 2001. *Conservación de la biodiversidad en agroecosistemas: Comparación de la diversidad de escarabajos de superficie en diversos sistemas de producción de café de sombra en Costa Rica.* Tesis de Maestría en Estudios Ambientales. York University. Estados Unidos de América.

MORA-AGUILAR, E.F. y E. MONTES DE OCA, 2009. Escarabajos necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae y Trogidae) de la región central baja de Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 25 (3): 569-588.

MORENO, C.E., 2001. Métodos para medir la biodiversidad. *M&T-Manuales y Tesis SEA*, Vol. 1. Zaragoza. 84 pp.

MORÓN, M.A., F.J. VILLALOBOS Y C. DELOYA, 1985. Fauna de Coleoptera Lamelicornios de Boca del Chajul, Chiapas, México. *Folia Entomológica Mexicana*. 66: 57-118.

MORÓN, M.A., 1987. Los escarabajos necrófagos Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) de una plantación de café en Chiapas, México: hábitats y fenología. *The Coleopterists Bulletin* 41 (3): 225-232.

MORÓN, M.A., 2003. *Atlas de los escarabajos de México (Coleoptera: Lamellicornia). Vol. II. Familias: Scarabaeidae, Trogidae, Lucanidae y Passalidae.* Arganda Editio, Barcelona, España. 112-113.

MORÓN, M.A., 2004. *Escarabajos: 200 millones de años de evolución.* Instituto de Ecología, A.C. - S.E.A. Segunda Edición. España.

MORÓN, M.A., Y R. TERRÓN, 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos de la Sierra Norte de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)* 3: 1-47.

NAVARRETE-HEREDIA, J.L. Y G.A. QUIROZ-ROCHA, 2000. Macro-Coleoptera necrófilos de San José de Los Laureles, Morelos, México (Coleoptera: Scarabaeidae y Silphidae). *Folia Entomológica Mexicana* 110: 1-13.

PALACIOS-RÍOS, M., V. RICO-GRAY Y E. FUENTES, 1990. Inventario preliminar de los Coleoptera Lamellicornia de la zona de Yaxchilán, Chiapas, México. *Folia Entomologia Mexicana* 78: 49-60.

QUIROZ-ROCHA, G.A., J.L. NAVARRETE-HEREDIA Y P.A. MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, 2008. Especies de Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae)

y Silphidae (Coleoptera) necrófilas de bosque de Pino-Encino y bosque mesófilo de montaña en el municipio de Mascota, Jalisco, México. *Dugesiana* 15 (1): 27-37.

REYES-NOVELO, E., H. DELFÍN-GONZALEZ Y M.A. MORÓN, 2006. Copro-necrophagous beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) diversity in an agroecosystem in Yucatan, Mexico. *Revista de Biología Tropical* 55 (1): 83-99.

SÁNCHEZ-ROJAS, G., I. CASTELLANOS Y A. MÁRQUEZ-VÁZQUEZ, 2011. Muestreo de insectos necrófagos y depredadores utilizando diferentes cebos en un bosque de Pino en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 1037-1040.

SÁNCHEZ-RAMOS, G., J. LOBO, M. LARA-VILLALÓN Y P. REYES-CASTILLO, 1993. Distribución altitudinal y estacional de la entomofauna necrófila en la Reserva de la Biosfera El Cielo, Tamaulipas, México. *BIOTAM* 5 (1).

ZAR, J.H., 1999. *Biostatistical analysis.* 4° ed. Interactive Composition Corporation. EUA.

