

Diversidad de los Staphyloidea de México: Análisis de grupos selectos (Hydraenidae, Agyrtidae, Silphidae y Staphylinidae)

José Luis Navarrete-Heredia

Entomología, Centro de Estudios en Zoología, CUCBA, Universidad de Guadalajara, Apdo. Postal 234, 45100, Zapopan, Jalisco, México. snavarre@cucba.udg.mx

Santiago Zaragoza-Caballero

Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, México, D.F.

RESUMEN

Se presenta una síntesis de la diversidad de los Coleoptera Staphyloidea de México considerando a las familias Hydraenidae, Agyrtidae, Silphidae y Staphylinidae. Se propone el Coeficiente de Trabajo Taxonómico (CTT) como medida para evaluar la importancia del trabajo taxonómico de los inventarios realizados en el país. Los valores varían entre 0 y 1, donde 0 es un conocimiento inadecuado del taxón, mientras que un valor de 1 indica que todas las especies citadas tienen nombre específico. El valor promedio del CTT para Silphidae es de 1, mientras que para Staphylinidae es de 0.3616. La riqueza a nivel estatal muestra una marcada influencia con el trabajo de campo realizado en los diferentes estados; no así con la superficie de cada entidad. Veracruz es el estado con mayor número de especies, seguido de Oaxaca y Chiapas. La familia Hydraenidae está representada en México por 71 especies, Agyrtidae por tres especies, Silphidae por once y Staphylinidae por 1,522. Tomando como base el comportamiento de la curva de acumulación de especies descritas en 20 grupos y el porcentaje de incremento en el número de especies conocidas para el país, se estima que para México puedan existir al menos, 4,400 especies (considerando a estas cuatro familias de Staphyloidea).

PALABRAS CLAVE: Coleoptera, Staphyloidea, Diversidad, México.

ABSTRACT

A synthesis of the Mexican Staphyloidea (Coleoptera) diversity is provided based on the families Hydraenidae, Agyrtidae, Silphidae and Staphylinidae. Here the Coefficient of Taxonomical Work (CTT for their abbreviation in Spanish) to evaluate the taxonomic work in México based on faunistic studies is proposed. A value varies between 0 and 1, where 0 means an inadequate taxonomic knowledge and, 1 that all the species recorded are named to specific level. CTT value for Silphidae is 1, but for Staphylinidae the average is 0.3616. Richness by State have a high influence by the fieldwork done but not with their size. Veracruz is the State with higher diversity, followed by Oaxaca and Chiapas. The family Hydraenidae is represented by 71 species, Agyrtidae with 3, Silphidae by 11 and, Staphylinidae with 1,522. Based on the accumulation curve of described species for 20 taxa and the increasing percentage of species known for the country, we estimate that for México will be there, at least 4,400 species (only for these four Staphyloidea families).

KEY WORDS: Coleoptera, Staphyloidea, Diversidad, México.

La superfamilia Staphyloidea está constituida por siete familias: Hydraenidae, Ptiliidae, Agyrtidae, Leiodidae, Scydmaenidae, Silphidae y Staphylinidae (*sensu* Lawrence y Newton 1995). En México se tienen representantes de todas ellas, aunque el conocimiento taxonómico es variable. Recientemente se han publicado contribuciones de síntesis para cinco familias (Agyrtidae, Hydraenidae, Leiodidae, Silphidae y Staphylinidae) en la obra *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento* (Navarrete-Heredia y Newton 1996; Navarrete-Heredia y Fierros-López 2000; Navarrete-Heredia y Newton 2002; Peck 2000; Navarrete-Heredia y Quiroz-Rocha 2004), además de una síntesis detallada de la familia Staphylinidae (Navarrete-Heredia *et al.* 2002); sin embargo, con reservas sobre las familias Agyrtidae y Silphidae, aún existen muchos aspectos taxonómicos y biológicos por conocer sobre los Staphyloidea de México.

México ocupa un lugar importante a nivel mundial debido a su riqueza biológica. En general, se asume que el país alberga el 10% de la diversidad mundial (Mittmeier y Mittmeier 1992). Pero México no sólo se distingue por su número de especies sino también por su alto índice de endemismo. Estudios particulares con anfibios, reptiles y mamíferos refieren valores de entre 32 y 62% de especies endémicas (Mittmeier y Mittmeier 1992; Toledo 1988). En plantas la situación es relativamente similar: para Pteridofitas, se conocen cerca de 1,100 especies de las cuales, alrededor de 200 son endémicas (Lira y Riba 1993); cactáceas con alrededor de 850 especies más del 50% son endémicas (Arias 1993); en total, de las 30,000 especies de plantas estimadas para el país, cerca de 3,280 son endémicas (Toledo 1988).

Para insectos, Morón y Valenzuela-González (1993) estiman una diversidad de alrededor de 110,000 especies de las cuales, 6,000 corresponderían al orden Hemiptera, 20,000 a Diptera, 21,000 a Hymenoptera y los Coleoptera superarían las 35,000 especies.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es presentar una síntesis sobre la situación de la diversidad de los Staphylinoidea de México, tomando como base a cuatro familias: Hydraenidae, Agyrtidae, Silphidae y Staphylinidae. Para ello se consideran aspectos faunísticos (tomando como punto de partida inventarios faunísticos), aspectos de diversidad estatal y riqueza taxonómica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Datos

Coefficiente de Trabajo Taxonómico.- Para evaluar el conocimiento taxonómico se seleccionaron trabajos de inventario realizados en el país entre 1976-2004. Se propone el Coeficiente de Trabajo Taxonómico (CTT) como una medida para evaluar la calidad taxonómica de un estudio faunístico. Éste se calculó a partir de una ecuación simple:

$$CTT = Dt/T$$

donde, Dt =especies determinadas (especies con nombre específico) y T =especies totales (morfoespecies + especies determinadas).

Valores cercanos a 1 en trabajos faunísticos indican un conocimiento taxonómico apropiado del taxón; valores cercanos a 0 indican un conocimiento taxonómico inadecuado debido a que la mayoría de las especies colectadas sólo están consideradas como morfoespecies. Para fines comparativos, se realizó un ejercicio similar con inventarios realizados con especies de las superfamilias Scarabaeoidea (Coleoptera) y Apoidea (Hymenoptera).

Riqueza estatal.- Con base en los trabajos de Perkins (1981), Navarrete-Heredia *et al.* (2002), Navarrete-Heredia y Newton (2002), Navarrete-Heredia y Fierros-López (2000), Arce-Pérez y Jäch (2004), Navarrete-Heredia y Quiroz-Rocha (2004), se elaboró una matriz con datos de distribución específica en Excel[®] (ausencia-presencia) para las especies de Agyrtidae, Hydraenidae, Silphidae y Staphylinidae. Para Hydraenidae, la lista se actualizó con base en material depositado en la colección entomológica del Centro de Estudios en Zoología (CZUG; especímenes determinados por el Dr. P.D. Perkins). En Staphylinidae, la lista se actualizó con los trabajos de Bordoni (2002), Fierros-López (2002, 2005, 2006), Asiain y Márquez (2003), Gusarov (2002, 2003a, 2003b), Irmeler (2005), Márquez (2003, 2004, 2006), Márquez y Asiain (2006), Márquez *et al.* (2004, 2005), Mooney y Kistner (2005), Navarrete-Heredia (2003, 2005), Navarrete-Heredia *et al.* (2006). Finalmente, para Silphidae, se actualizó la información con base en los trabajos de Navarrete-Heredia y Cortés-Aguilar (2006), Navarrete-Heredia *et al.* (2005), Delgado y Gómez-Anaya (2003) y García-Real *et al.* (2005), además de la revisión de 6,424 especímenes de diferentes colecciones nacionales y del extranjero (Navarrete-Heredia en prep.)

La riqueza estatal fue evaluada a través de una prueba de correlación considerando tres variables: a) superficie estatal, b) número de localidades por estado citadas en la Biología Centrali-Americana (Selander y Vaurie 1962) y c) el número de poblaciones importantes a nivel estatal (base de datos disponible en la página web de Conabio; elaborada a partir de datos de INEGI) (Cuadro 1). El análisis se realizó en el programa MINITAB.

Riqueza taxonómica.- Se seleccionaron varios trabajos de revisión con la finalidad de evaluar el comportamiento en la descripción de especies en el tiempo. Para ello se consideraron a todas las especies de Hydraenidae (Perkins 1981; Navarrete-Heredia y Quiroz-Rocha 2004), Agyrtidae (Navarrete-Heredia y Newton 2002) y Silphidae (Peck y Anderson 1985; Navarrete-Heredia y Fierros-López 2000). De Staphylinidae se eligieron algunos géneros pertenecientes a diferentes subfamilias.

RESULTADOS

Coefficiente de trabajo taxonómico

Tomando como base los trabajos de inventario realizados entre 1976-2004, se localizaron 32 contribuciones de las cuales 13 hacen referencia a Staphylinidae (Huacuja-Zamudio 1982; Ruíz-Lizarraga 1993; Márquez-Luna y Navarrete-

Cuadro 1. Riqueza estatal y su relación con la superficie, número de localidades citadas en la Biología Centrali-Americana (BCA) y el número de localidades importantes para cada estado. La información geográfica estatal fue obtenida del trabajo de Moreno (2005). Las localidades de la Biología Centrali-Americana se obtuvieron de Selander y Vaurie (1962).

Estado	Número de especies por estado	Superficie por estado/km ²	Número de localidades citadas en BCA	Número de localidades
Aguascalientes	10	5272	1	1856
Baja California	94	71505	11	4086
Baja California Sur	47	73677	20	2743
Campeche	28	56859	4	3099
Chihuahua	42	247087	19	12861
Chiapas	298	73628	8	19453
Coahuila	19	151571	11	4211
Colima	34	5455	3	1273
Distrito Federal	98	1500	18	480
Durango	118	119648	12	6260
Guerrero	126	63794	38	7719
Guanajuato	81	30350	10	8931
Hidalgo	131	20664	12	4596
Jalisco	159	80137	25	11258
Estado de México	143	22500	50	4480
Michoacán	78	58837	29	9688
Morelos	160	4958	10	1341
Nayarit	52	27865	10	2611
Nuevo León	73	64555	8	5725
Oaxaca	326	95364	34	10512
Puebla	135	33995	23	6555
Querétaro	35	12114	2	2482
Quintana Roo	10	39201	0	2167
Sinaloa	48	58359	11	6260
San Luis Potosí	95	62848	13	7302
Sonora	66	184934	10	8108
Tabasco	105	24612	13	2605
Tamaulipas	67	79686	7	8826
Tlaxcala	13	4061	0	1245
Veracruz	672	72005	69	22032
Yucatán	30	43577	10	3363
Zacatecas	16	75040	3	4882

Heredia 1995; Navarrete-Heredia 1996; Jiménez-Sánchez 1998; Santiago-Jiménez 1999; Jiménez-Sánchez *et al.* 2000, 2001; Márquez-Luna 2001; Márquez *et al.* 2004; Caballero 2003; Jiménez-Sánchez 2003; Caballero *et al.* 2003; Acuña-Soto 2004) y siete para Silphidae (Terrón *et al.* 1991; Deloya 1996; Arellano 1998; Rivera-Cervantes y García-Real 1998; Fierros-López y Navarrete-Heredia 2001; Delgado y Gómez-Anaya 2003; Navarrete-Heredia y Cortés-Aguilar 2006). Respecto de Coleoptera Scarabaeoidea se eligieron nueve trabajos (Morón y Zaragoza 1976; Morón 1979; Morón *et al.* 1990, 1998, 2000; Morón y Deloya 1991; Deloya *et al.* 1995; Morón-Ríos y Morón 2001; Aragón *et al.* 2001). Finalmente, de Hymenoptera Apoidea se eligieron cinco trabajos (Ayala 1990, 2004; Estrada de León 1992; Fierros-López 1998; Hinojosa-Díaz 2003).

El conocimiento taxonómico de las familias Staphylinidae y Silphidae es contrastante: en Staphylinidae ($n=12$) el valor promedio de CTT es de 0.3616, con valores mínimo y máximo variando entre 0 y 0.6129 (Fig. 1). En un análisis particular para tres subfamilias de Staphylinidae los valores de CTT son variables, poniendo de manifiesto el conocimiento irregular que se tiene para los diferentes grupos. En Staphylininae ($n=12$), donde se encuentran especies de tallas relativamente grandes, el valor promedio de CTT es de 0.4177 (Fig. 2); en Tachyporinae ($n=9$), grupo del que existen revisiones taxonómicas para varios de los géneros presentes en México (Campbell 1973a, b, 1975a, b entre otros), el valor promedio de CTT es similar al de Staphylininae, 0.427 (Fig. 3). Sin embargo, en Paederinae ($n=9$) la situación es completamente diferente ya que el valor promedio de CTT es de 0.0370, con un valor mínimo de 0 ($n=8$) y máximo de 0.3333 ($n=1$) (Fig. 4). Por el contrario, en Silphidae ($n=6$) el valor de CTT para todos los trabajos analizados es de 1 (Fig. 5). En Scarabaeoidea es de 0.8818 ($n=9$) mientras que para Apoidea el valor promedio de CTT es de 0.5453 ($n=5$) (Figs. 6-7).

Riqueza estatal

Hydraenidae

En México se conocen 71 especies citadas para la mayoría de los estados, con excepción de Querétaro, Tlaxcala, Tabasco, Campeche y Quintana Roo. Los estados con mayor riqueza específica son Baja California y Chiapas con 15 especies cada uno y Durango con 14, mientras que Baja California Sur, Coahuila, Nuevo León, Guanajuato, Michoacán y Guerrero solo tienen una especie (Fig. 8) (Navarrete-Heredia y Quiroz-Rocha 2004). Treinta y seis especies son endémicas para el país (50.7%). Una especie ha sido citada para el país sin localidad precisa: *H. grouvellei* d'Orchymont, 1923, aunque por los datos la localidad tipo podría corresponder a una localidad en el estado de Tabasco (Perkins 1981).

Agyrtidae

Para México se conocen tres especies restringidas a zonas de alta montaña (por arriba de los 3500 metros de altitud): *Apteroloma bolivari* (Hendrichs y Rotger, 1970; Estado de México), *Apteroloma rotgeri* (Bolívar y Pieltain y Hendrichs, 1972; Nuevo León) y *Apteroloma sallaei* (Matthews, 1888), representada por tres subespecies: *A. sallaei sallaei* (Matthews, 1888; Puebla), *A. s. balli* (Bolívar y Pieltain y Hendrichs, 1972; Estado de México) y *A. s. ordazi* (Bolívar y Pieltain y Hendrichs, 1972; Estado de México) (Fig. 9) (Navarrete-Heredia y Newton 2002). Las tres especies son endémicas.

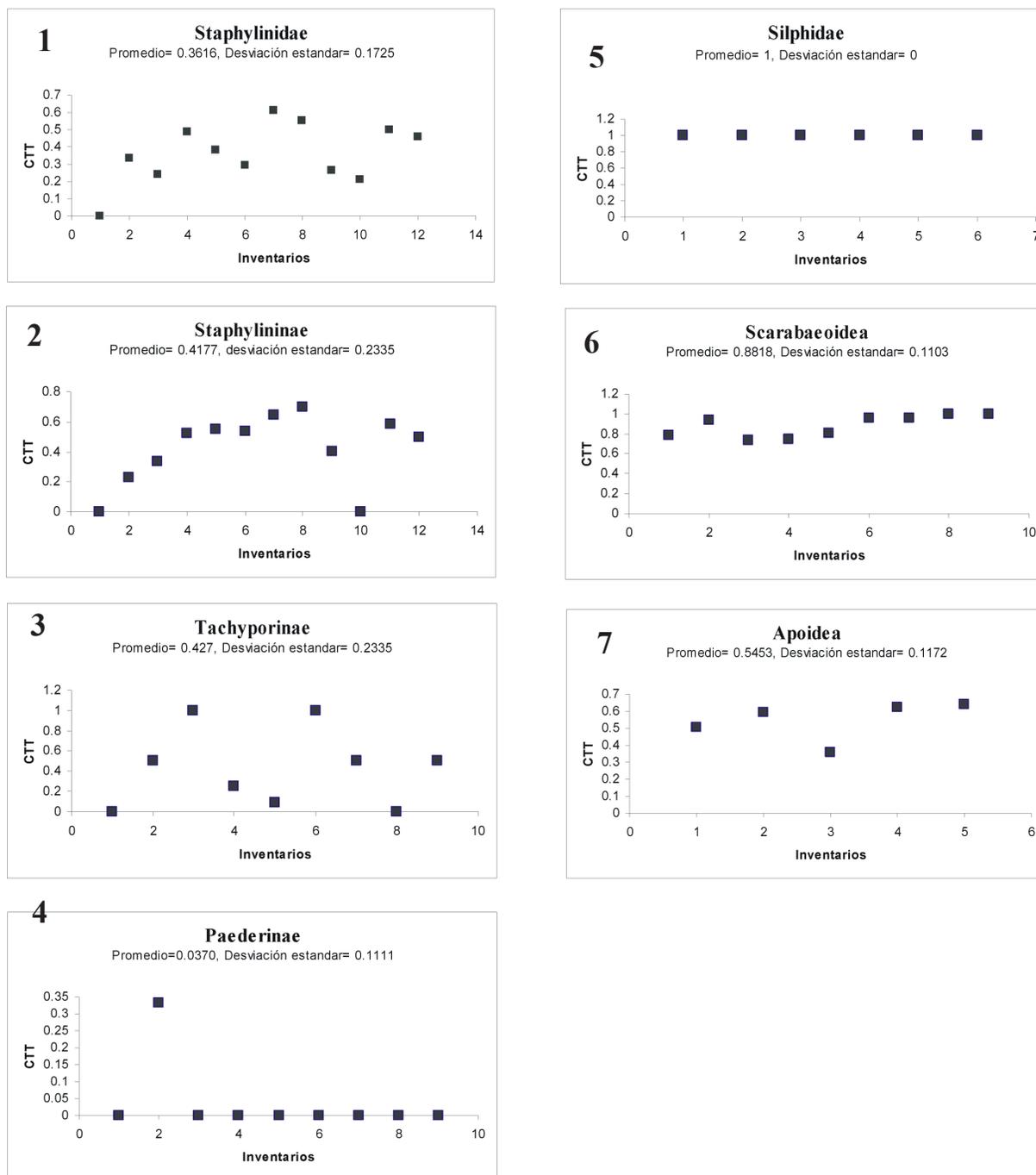
Silphidae

Para México se han citado once especies, de las cuales tres se han registrado exclusivamente de Baja California, una de Baja California y Sonora; una exclusivamente en Chiapas y el resto se encuentra representado en varios estados (Peck y Anderson 1985; Navarrete-Heredia y Fierros-López 2000). A pesar de ser un grupo relativamente bien conocido, cuatro estados carecen de registros específicos: Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán. Con base en el material examinado se ha incrementado de manera importante el número de especies para diferentes estados. Por ejemplo, para Zacatecas se conocía sólo una especie, ahora se tienen registros para cuatro especies. Los estados con mayor diversidad son Hidalgo y Veracruz con seis especies (Fig. 10). Sólo una especie es endémica: *Thanatophilus graniger* (Chevrolat, 1833).

Staphylinidae

Para México se conocen 1,522 especies descritas pertenecientes a 20 subfamilias. El estado con mayor número de especies es Veracruz con 660, seguido de Oaxaca y Chiapas con 312 y 280 especies respectivamente (Navarrete-Heredia *et al.* 2002; Fierros-López 2002, 2005, 2006, Asiain y Márquez 2003, Gusarov 2002, 2003a, 2003b, Irmiler 2005, Márquez 2003, 2004, Márquez y Asiain 2006, Márquez *et al.* 2004, 2005, Mooney y Kistner 2005, Navarrete-Heredia 2003, Navarrete-Heredia *et al.* 2006). Por el contrario, los estados con menor número de especies son Tlaxcala (12 especies), Quintana Roo (10), Aguascalientes (8) y Zacatecas (5), a pesar de que algunos de ellos tienen una superficie territorial considerable (Cuadro 1; Fig. 11) o bien tienen una variación de ambientes importante que sugiere la existencia de un mayor número de especies. 725 especies (47.63%) corresponde a especies endémicas. Además 135 especies se han citado sólo de México y se desconoce su distribución actual.

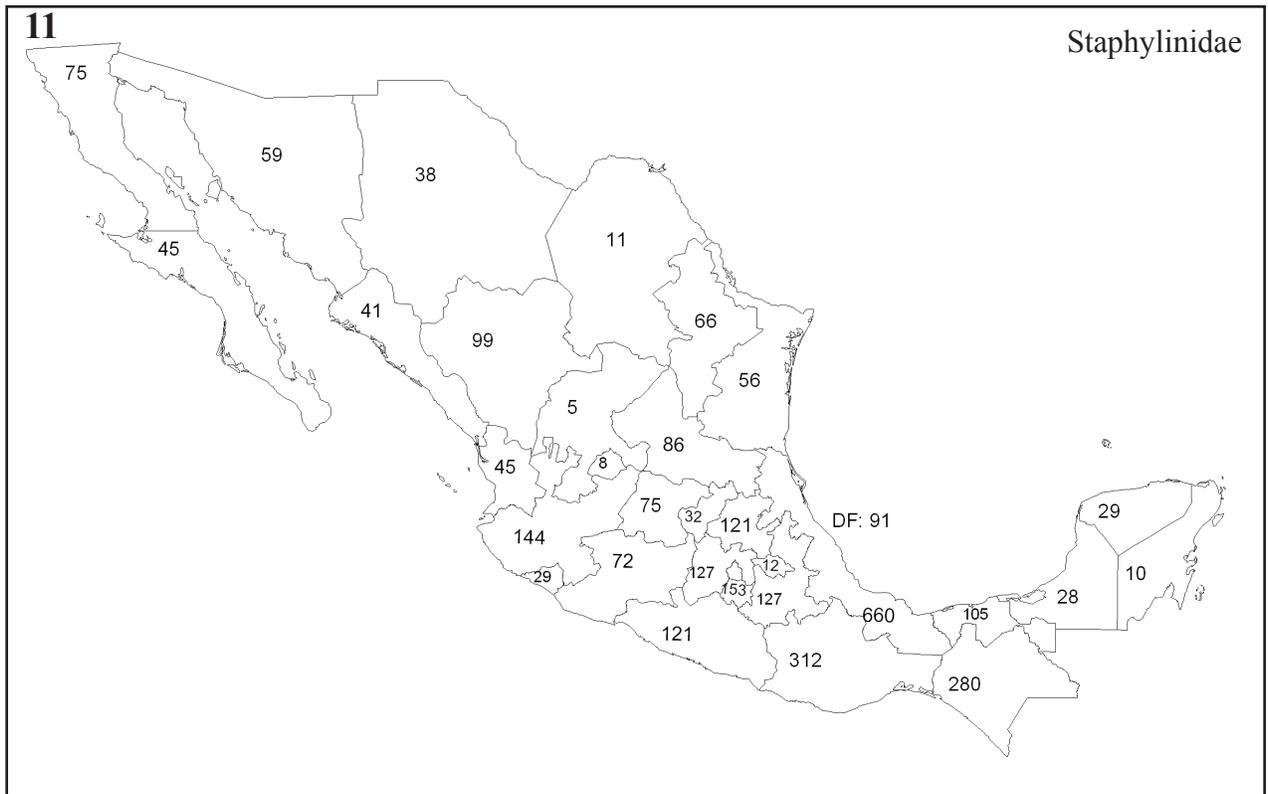
Considerando el análisis de correlación, la diversidad a nivel estatal muestra una correlación positiva cuando se toma en cuenta el número de localidades mayores por estado ($r=0.751$; $P=0$) y el número de localidades citadas en la Biología Centrali-Americana ($r=0.754$; $P=0$), mientras que la riqueza a nivel estatal muestra un valor de correlación no significativo cuando se considera la superficie estatal ($r=0.043$; $P=0.816$).



Figuras 1-7. Valores de CTT para inventarios faunísticos realizados en México con diferentes grupos de insectos. 1.-Staphylinidae, 2.- Staphylininae, 3.- Tachyporinae, 4.- Paederinae, 5.- Silphidae, 6.- Scarabaeoidea, 7.- Apoidea.



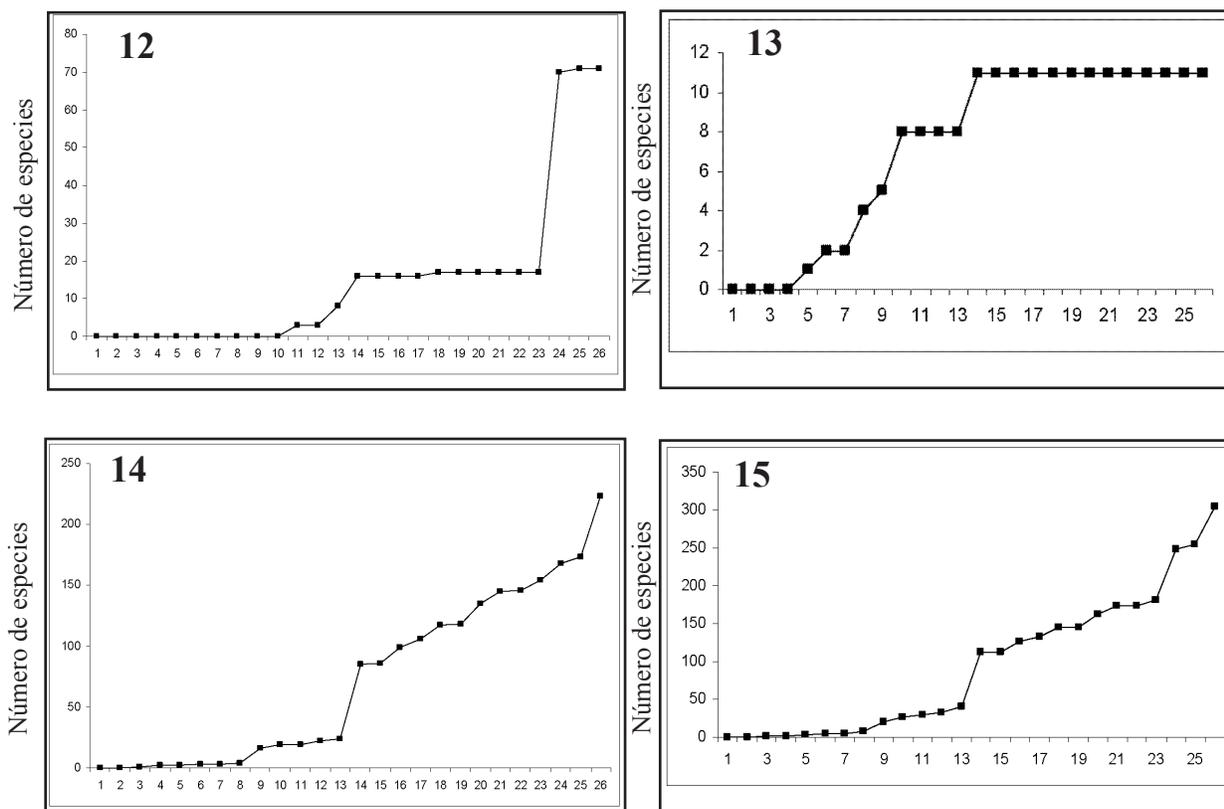
Figuras 8-9. Número de especies presentes en México a nivel estatal. Los estados sin valores carecen de registros. 8.- Hydraenidae, 9.- Agyrtidae.



Figuras 10-11. Número de especies presentes en México a nivel estatal. Los estados sin valores carecen de registros. 10.- Silphidae, 11.- Staphylinidae.

Riqueza taxonómica

Considerando a 15 géneros de Staphylinidae (*Micropeplus*, *Peplomicrus*, *Lordithon*, *Tachinus*, *Ischnosoma*, *Bryoporus*, *Tachyporus*, *Anthobium*, *Euplectus*, *Bythinoplectus*, *Reichenbachia*, *Decarthron*, *Homalolinus*, *Platydracus*, *Neobisnius*), cuatro de Hydraenidae (*Hydraena*, *Limnebius*, *Gymnochthebius*, *Ochthebius*) y los cuatro de Silphidae (*Heterosilpha*, *Oxelytrum*, *Thanatophilus* y *Nicrophorus*), el incremento en el número de especies respecto al tiempo es muy variable. En Hydraenidae, el número de especies se incrementó de manera importante con el trabajo de revisión de Perkins (1981) (Figs. 12), aunque este patrón tiene una marcada influencia de los géneros *Hydraena* y *Ochthebius*. La familia Silphidae, que incluye a especies de tallas relativamente grandes, se puede decir que su taxonomía alfa está prácticamente resuelta a un 100%. Desde el trabajo de Matthews (1888) no se han descrito especies nuevas (Fig. 13). En este contexto, aunque es difícil esperar alguna especie nueva, es probable que puedan ocurrir al menos una o dos especies conocidas para Estados Unidos. Esto debido a que su distribución hacia el sur es cercana a localidades fronterizas con México. En Agyrtidae, el número de especies conocidas para el país es muy pequeño (tres especies), siendo la última descrita en el trabajo de Bolívar y Pieltain y Hendrichs (1972). Para Staphylinidae la situación es diferente (Figs. 14). En general, se han tenido incrementos de manera importante en el número de especies cuando se han realizado trabajos de revisión, algunos incluso con valores superiores a 100%, situación por la cual la curva de acumulación de especies para todos los grupos analizados pone de manifiesto que la cifra de especies conocidas para el país pueda tener un incremento importante en los próximos años. Este comportamiento influye de manera importante en la curva de acumulación de especies cuando se conjunta la información para las cuatro familias de Staphyloidea analizadas (Fig. 15).



Figuras 12-15. Curvas de acumulación de especies de algunos grupos de Staphyloidea. 12. Hydraenidae, 13. Silphidae, 14. Staphylinidae, 15. Staphyloidea. Los números del eje X, corresponden a las décadas: 1=1750, 2=1760, 3=1770, 4=1780, 5=1790, 6=1800, 7=1810, 9=1820, 10=1830, 11=1840, 12=1850, 13=1860, 14=1870, 15=1880, 16=1890, 17=1900, 18=1910, 19=1920, 20=1930, 21=1940, 22=1950, 23=1960, 24=1970, 25=1980, 26=1990, 27=2000.

DISCUSIÓN

El trabajo de campo realizado en el país muestra un patrón peculiar. Algunos estados tradicionalmente han sido muestreados de manera intensiva desde la segunda mitad del siglo XIX (véase por ejemplo el número de localidades que se citan en la *Biología Centrali-Americana* por estado). En este sentido los estados con mayor número de localidades citadas es Veracruz, Estado de México, Guerrero y Oaxaca (Cuadro 1).

Durante el siglo XX, esta tendencia no se modificó de manera importante, aunque se incrementaron las actividades de campo en otras localidades del centro del país. El trabajo realizado desde la década de los 60's por coleopterólogos mexicanos, es básicamente hacia los miembros de la superfamilia Scarabaeoidea. Lamentablemente, muchos otros grupos de Coleoptera quedaron al margen. Los trabajos con Staphylinoidea, particularmente Staphylinidae y Silphidae se incrementaron a principios de los 80's con una marcada influencia por parte del Dr. M. A. Morón (Instituto de Ecología, Xalapa) debido al diseño de la necrotampa permanente modelo 1980 (NTP-80; Morón y Terrón 1984). Utilizando esta trampa se han muestreado varias localidades con la finalidad de realizar inventarios de la fauna asociada a la carroña. Tres grupos han recibido mayor atención: Scarabaeoidea, Silphidae y Staphylinidae (Huacuja-Zamudio 1982; Morón y Terrón 1984; Morón *et al.* 1990; Ruíz-Lizarraga 1993; Márquez-Luna y Navarrete-Heredia 1995; Deloya 1996; Navarrete-Heredia 1996; Arellano 1998; Jiménez-Sánchez 1998; Rivera-Cervantes y García-Real 1998; Santiago-Jiménez 1999; Fierros-López y Navarrete-Heredia 2001; Jiménez-Sánchez *et al.* 2001; Márquez-Luna 2001; Terrón *et al.* 1991; Márquez *et al.* 2004; Caballero 2003; Delgado y Gómez-Anaya 2003; Jiménez-Sánchez 2003; Caballero *et al.* 2003; Acuña-Soto 2004, entre otros).

Así la riqueza de especies a nivel estatal muestra un sesgo importante en función de las localidades de estudio (muchas de ellas en estados del centro de México) por lo que es importante desarrollar mayor trabajo de campo en otras entidades. Esto también es importante aún en estados del centro de México, como pueden ser Aguascalientes, Tlaxcala y Zacatecas, que a pesar de estar cercanos a centros de investigación, el número de especies conocidas no suma las 40 especies para los tres estados. Casos similares de conocimiento desigual de diversidad estatal se conocen para varios grupos, por ejemplo en Magnoliophyta (Villaseñor 2003), Scarabaeidae (Delgado 1997), varios grupos de artrópodos (Llorente Bousquets *et al.* 1996), varios grupos de vertebrados y plantas (Flores Villela y Gerez 1994), entre otros.

Tomando como base el trabajo taxonómico de inventario que se ha realizado en México con especies de Silphidae y Staphylinidae, los valores de CTT son excelentes para la familia Silphidae ya que todas las especies que se citan se encuentran determinadas a nivel de especie. En pocas ocasiones las determinaciones son incorrectas (Morales-Moreno *et al.* 1993) o sólo a nivel genérico (Morón y Terrón 1984). Sin embargo, para Staphylinidae, el valor promedio de CTT = 0.3616 es inferior a los conocidos para Apoidea (CTT = 0.5453) y Scarabaeoidea (CTT = 0.8818). Aún cuando el valor es bajo, es un indicador importante de la actividad taxonómica que actualmente se realiza con el grupo en el país. Comparando este valor con los datos publicados recientemente con fauna de Panamá (Chatzimanolis *et al.* 2005) (CTT = 0.11) y de Colombia: García *et al.* (2001) (CTT = 0.08) y Gutiérrez-Chacón y Ulloa-Chacón (2006) (CTT = 0.02), podemos considerar que del conocimiento que se tiene de los Staphylinidae latinoamericanos, en México se tienen avances importantes. Comparando estos valores con los obtenidos en algunos trabajos realizados en países con una mayor tradición entomológica, la situación es muy contrastante, por ejemplo: Inglaterra (Shah *et al.* 2003) (CTT = 0.97) o Nueva Zelanda (Sivasubramaniam *et al.* 1997) (CTT = 0.75).

Finalmente, si bien los trabajos de inventario han permitido incrementar el conocimiento regional del grupo, los trabajos de revisión sintetizan de manera importante su conocimiento taxonómico. Con excepción de Silphidae que desde Matthews (1888) no se han descrito especies, para el resto de los grupos analizados, el promedio de incremento en especies es de 186%. Tomando como base este porcentaje, la cifra esperada de especies de Staphylinoidea de las familias Hydraenidae, Agyrtidae, Silphidae y Staphylinidae se considera cercana a las 4,400 especies, cifra relativamente similar a la estimada (5,000) por Navarrete-Heredia y Newton (1996) para los Staphylinidae.

CONCLUSIONES

1. Los trabajos de inventario con Staphylinoidea tienen valores de Coeficiente de Trabajo Taxonómico inferiores a aquellos de Scarabaeoidea y Apoidea. Sin embargo, las cifras son aceptables en comparación con lo que se ha publicado para otros países de Latinoamérica. Tomando como base el valor promedio de CTT para Staphylinidae, se propone que los inventarios que se realicen en el país tengan un valor cercano o superior a 0.36.

2. El conocimiento de los Staphylinoidea en México está fuertemente influenciado por las actividades de colecta. Aquellos estados con mayor trabajo de campo o bien con mayor número de poblaciones (accesibilidad para el muestreo) poseen una mayor riqueza estatal, independientemente de su superficie geográfica.

3. Dado el comportamiento generalizado del trabajo taxonómico se espera que la cifra de especies de Staphylinoidea (Hydraenidae, Agyrtidae, Silphidae y Staphylinidae) sea cercana a las 4,400 especies.

4. Es importante fomentar el trabajo de campo en diferentes localidades del país, particularmente en aquellos estados donde el conocimiento es precario: Península de Yucatán, Aguascalientes, Tlaxcala, Zacatecas y varios de los estados

fronterizos.

5. Fortalecer el trabajo en las colecciones entomológicas regionales con la finalidad de preparar adecuadamente el material colectado en sus actividades de campo. Al mismo tiempo, fortalecer los vínculos de colaboración con dichas instituciones.

6. Fomentar el trabajo taxonómico destinado a la realización de trabajos de revisión o de sinopsis con la fauna de México.

AGRADECIMIENTOS

Especialmente a los Drs. Margaret K. Thayer, Alfred F. Newton y Atilano Contreras-Ramos por sus comentarios al manuscrito original. A los revisores por sus comentarios constructivos. A la Universidad de Guadalajara por su apoyo como parte del Programa de Ayudantías de los miembros del Sistema Nacional de Investigadores (S.N.I.) y del Sistema Nacional de Creadores de Arte (S.N.C.A.) de la Universidad de Guadalajara (PAY-S.N.I.). A la Biól. Guadalupe Labrador Chávez por su colaboración en la actualización de la base de datos taxonómica de los Coleoptera de México. Este trabajo es una contribución al proyecto Fauna del Occidente de México financiado por la Universidad de Guadalajara.

LITERATURA CITADA

- Acuña Soto, J.A. 2004. Coleópteros necrófilos (Scarabaeidae, Silphidae, Staphylinidae e Histeridae) de la Sierra Norte de Puebla, México. Tesis Profesional, Facultad de Estudios Superiores, Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala.
- Aragón, A., M.A. Morón, A.M. Tapia-Rojas y R. Rojas-García. 2001. Fauna de Coleoptera Melolonthidae en el Rancho "La Joya", Atlixco, Puebla, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)* (83): 143-164.
- Arellano G., L. 1998. Distribución de Silphidae (Coleoptera: Insecta) en la región Central de Veracruz, México. *Dugesiana* 5(2): 1-16.
- Arce-Pérez, R. y M.A. Jäch. 2004. Sinopsis de la familia Hydraenidae (Coleoptera: Staphylinoidea) de México. *Folia Entomológica Mexicana* 43(2): 237-247.
- Arias M., S. 1993. Cactáceas: conservación y diversidad en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 44 (volumen especial): 109-115.
- Asiain, J. y J. Márquez. 2003. Revisión sistemática y análisis filogenético del género *Misantlius* Sharp, 1885 (Coleoptera: Staphylinidae: Staphylinini). *Folia Entomológica Mexicana* 42(1): 37-64.
- Ayala, R. 1990. Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) de Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana* (77): 395-493.
- Ayala, R. 2004. Fauna de abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea). [pp. 193-219]. En: García Aldrete, A.N. y R. Ayala (Eds.). *Artrópodos de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM, México.
- Bolívar y Pieltain, C. & J. Hendrichs. 1972. Distribución en Norteamérica del género holártico *Pteroloma* Gyllenhal, 1827 y estudio de tres nuevas formas mexicanas (Col. Silph.). *Ciencia (México)* 27: 207-216.
- Bordoni, A. 2002. *Xantholinini della Regione Orientale (Coleoptera: Staphylinidae)*. Classificazione, filogenesi e revisione tassonomica. Monografie 33, Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.
- Caballero Pérez, U. 2003. Staphylinidae necrófilos (Insecta: Coleoptera) de la Sierra de Huautla, Morelos. Tesis Profesional, Facultad de Estudios Superiores, Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala.
- Caballero, U., J. Klimaszewski and E. Jiménez-Sánchez. 2003. **Necrophilous species of *Aleochara*** Gravenhorst (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae) of the Sierra de Huautla, Morelos, México. 7-19.
- Campbell, J.M. 1973a. A revision of the genus *Tachinomorphus* (Coleoptera: Staphylinoidea) of North and Central America. *Canadian Entomologist* 105: 1015-1034.
- Campbell, J.M. 1973b. A revision of the genus *Tachinus* (Coleoptera: Staphylinidae) of North and Central America. *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 90: 1-137.
- Campbell, J.M. 1975a. New species and records of *Tachinus* (Coleoptera: Staphylinidae) from North America. *Canadian Entomologist* 107: 87-94.
- Campbell, J.M. 1975b. A revision of the genera *Coproporus* and *Cilea* (Coleoptera: Staphylinidae) of America North of México. *Canadian Entomologist* 107: 175-216.
- Chatzimanolis, S., J.S. Ashe and R.S. Hanley. 2005. Diurnal/Nocturnal activity ofrove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) on Barro Colorado Island, Panama assayed by flight intercept trap. *Coleopterists Bulletin* 58(4): 569-577.
- Chevrolat, A. 1833. *Coléoptères du Mexique. Fasc. I*. Silbermann Publ., Strasbourg.
- Delgado, L. 1997. Distribución estatal de la diversidad y nuevos registros de Scarabaeidae (Coleoptera) mexicanos. *Folia Entomológica Mexicana* (99): 37-56.
- Delgado, L. y J.A. Gómez-Anaya. 2003. Distribución de Silphidae (Coleoptera) en tres gradientes altitudinales del

- Centro y Sur de México, incluyendo nuevos registros estatales para México. *Dugesiana* 10(1): 1-12.
- Deloya, C. 1996. Los macro-coleópteros necrófilos de Tepoztlán, Morelos, México (Scarabaeidae, Trogidae, Silphidae). *Folia Entomológica Mexicana* (97): 39-54.
- Deloya, C., M. A. Morón y J.M. Lobo. 1995. Coleoptera Lamellicornia (MacLeay, 1819) del sur del estado de Morelos. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)* (65): 1-42.
- Estrada de León, C.M. 1992. Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) de la Sierra del Tigre, Jalisco. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara, Guadalajara.
- Fierros-López, H.E. 1998. Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) del Volcán de Tequila, Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana* (102): 21-70.
- Fierros-López, H.E. 2002. Descripción de dos especies nuevas de *Cyparium* Erichson, 1845 (Coleoptera: Staphylinidae) de México. *Dugesiana* 9(2): 7-14.
- Fierros-López, H.E. 2005. Revisión del género *Scaphidium* Olivier, 1790 (Coleoptera: Staphylinidae) de México y Centroamérica. *Dugesiana* 12(2): 1-152.
- Fierros-López, H.E. 2006. Four new species of *Scaphisoma* Leach with maculate elytra (Coleoptera: Staphylinidae: Scaphidiinae) from Mexico, with new records and comments on *S. balteatum* Matthews. *Zootaxa* 1279: 53-68
- Fierros-López, H.E. and J.L. Navarrete-Heredia. 2001. **Altitudinal distribution and phenology of three species of carrion beetles** (Coleoptera: Silphidae) from Nevado de Colima, Jalisco, México. *Pan-Pacific Entomologist* 77(1): 45-46.
- Flores Villela, O. y P. Gerez. 1994. *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo*. CONABIO, UNAM, México.
- García Cárdenas, R., I. Armbrrecht y P. Ulloa-Chacón. 2001. Staphylinidae (Coleoptera): composición y mirmecofilia en bosques secos relictuales de Colombia. *Folia Entomológica Mexicana* 40(1): 1-10.
- García-Real, E., L. E. Rivera-Cervantes y C. Palomera-García. 2005. New distributional records for *Nicrophorus marginatus* Fabricius (Coleoptera: Silphidae) from Jalisco, México. *Entomological News* 116 (2) :107-110.
- Gusarov, V.I. 2002. A revision of the genus *Microlia* Casey, 1910 (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae: Hoplandriini). *Zootaxa* (34): 1-24.
- Gusarov, V.I. 2003a. A revision of the genus *Seeversiella* Ashe, 1986 (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae). *Zootaxa* (142): 1-102.
- Gusarov, V.I. 2003b. A revision of the Nearctic species of the genera *Adota* Casey, 1910 and *Psammotiba* Yossi & Sawada, 1976 (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae). *Zootaxa* (185): 1-35.
- Gutiérrez-Chacón, C. y P. Ulloa-Chacón. 2006. Composición de estafilínidos (Coleoptera: Staphylinidae) asociados a hojarasca en la cordillera oriental de Colombia. *Folia Entomológica Mexicana* 45(2): 69-81.
- Hendrichs, J. and B. Rotger. 1970 (1968). Estudio de un *Pteroloma* de alta montaña (Coleopt., Silph.). *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas* 17: 119-125.
- Hinojosa-Díaz, I.A. 2003. Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) del declive sur de la Sierra del Chichinautzin, Morelos, México. *Folia Entomológica Mexicana* 42(1): 1-20.
- Huacuja Zamudio, A.H. 1982. Análisis de la fauna de coleópteros Staphylinidae saprófilos de Zacualtipán, Hidalgo. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Irmiler, U. 2005. New Neotropical species of the genus *Holotrochus* (Coleoptera: Staphylinidae: Osoriinae). *Natural History Museum The University of Kansas* (36): 1-18.
- Jiménez-Sánchez, E. 1998. Estafilínidos (Coleoptera: Staphylinidae) necrófilos de la Sierra de Nanchititla, Estado de México. Tesis Profesional, Facultad de Estudios Superiores, Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala.
- Jiménez-Sánchez, E. 2003. Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) atraídos a trampa de luz de una selva baja caducifolia en la Sierra de Huautla, Morelos, México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Jiménez-Sánchez, E., J.L. Navarrete-Heredia y J.R. Padilla-Ramírez. 2000. Estafilínidos (Coleoptera: Staphylinidae) necrófilos de la Sierra de Nanchititla, Estado de México, México. *Folia Entomológica Mexicana* (108): 53-78.
- Jiménez-Sánchez, E., J. Padilla-Ramírez y S. Stanford-Camargo. 2001. Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) necrófilos de “El Salto de las Granadas”, Guerrero, México. [pp.55-68]. En: Navarrete-Heredia, J.L., H.E. Fierros-López & A. Burgos-Solorio. *Tópicos sobre Coleoptera de México*. Universidad de Guadalajara-Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Zapopan.
- Lawrence, J.F. and A.F. Newton, Jr. 1995. Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names). In: Pakaluk, J. & S.A. Ślipiński. *Biology, phylogeny, and classification of Coleoptera: papers celebrating the 80th birthday of Roy A. Crowson*. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa.
- Lira, R. & R. Riba. 1993. Las Pteridofitas (helechos y plantas afines) de México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 44 (volumen especial): 99-108.

- Llorente Bousquets, J., E. González S., A.N. García Aldrete y C. Cordero. 1996. Breve panorama de la taxonomía de artrópodos en México. [pp. 3-14]. En: Llorente Bousquets, J., A.N. García Aldrete y E. González Soriano (Eds.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Vol. I.* Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Márquez, J. 2003. Systematic revision of the genera *Homalolinus* and *Ehomalolinus* (Coleoptera, Staphylinidae, Xantholinini). *Zoologica Scripta* 32(6): 491-523.
- Márquez, J. 2004. Primeros registros estatales de especies mexicanas de Staphylininae (Coleoptera: Staphylinidae). *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 20(1): 91-97.
- Márquez, J. 2006. Primeros registros estatales y datos de distribución geográfica de especies mexicanas de Staphylinidae (Coleoptera). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* (38): 181-198.
- Márquez, J. and J. Asiain. 2006. A new Mexican species of *Oxyporus* (Coleoptera: Staphylinidae: Oxyporinae). *Zootaxa* 1155: 51-60.
- Márquez, J., J. Asiain and H.E. Fierros-López. 2005. A new species of *Oxyporus* (Coleoptera: Staphylinidae: Oxyporinae) from Mexico, with notes on some poorly known species. *Zootaxa* 954: 1-12.
- Márquez, J., J. Asiain y Q.J. Santiago-Jiménez. 2004. Especies de Staphylininae (Coleoptera: Staphylinidae) de “El Mirador”, Veracruz, México. *Dugesiana* 10(2): 21-46.
- Márquez-Luna, J. 2001. Especies necrófilas de Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) del municipio de Tlayacapan, Morelos, México. *Folia Entomológica Mexicana* 40(1): 93-131.
- Márquez-Luna, J. y J.L. Navarrete-Heredia. 1995 (1994). Especies de Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) asociadas a detritos de *Atta mexicana* (F. Smith) en dos localidades de Morelos, México. *Folia Entomológica Mexicana* (91): 31-46.
- Matthews, A. 1888. Fam. Silphidae. [pp. 72-101, pl. 3]. In: *Biología Centrali-Americana*. Insecta. Coleoptera. Vol. 2 (1). Taylor & Francis, London.
- Mittmeier, R.A. y C.G. Mittmeier, de. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. [pp. 63-73]. En: Sarukhán, J. y R. Dirzo. *México ante los retos de la biodiversidad*. CONABIO, México.
- Mooney, R.R. and D.H. Kistner. 2005. Revision of the Myrmecophilous genus *Ecitoglossa* (Coleoptera: Staphylinidae). *Sociobiology* 46(2): 251-278.
- Morales-Moreno, A., R.G. Sánchez-Gómez y J.R. Padilla-Ramírez. 1993. Los coleópteros Silphidae de dos localidades del estado de Michoacán, México. Memorias XXVIII Congreso Nacional de Entomología. Sociedad Mexicana de Entomología, Cholula, Puebla. pp. 87-88.
- Moreno Hentz, P. 2005. *Gran atlas de México: Una visión desde el espacio*. Planeta, 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, Serie Zoológica* 50(1): 375-454.
- Morón, M.A. y C. Deloya. 1991. Los coleópteros lamelicornios de la Reserva de la Biosfera “La Michilía”, Durango, México. *Folia Entomológica Mexicana* (81): 209-283.
- 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 J.E. Valenzuela-González. 1993. Estimación de la biodiversidad de insectos en México; análisis de un caso. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 44 (volumen especial): 303-312.
- Morón, M.A. y S. Zaragoza C. 1976. Coleópteros Melolonthidae y Scarabaeidae de Villa de Allende, Estado de México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica* 47(2): 83-118.
- Morón, M.A., C. Deloya y L. Delgado-Castillo. 1990 (1988). Fauna de coleópteros Melolonthidae, Scarabaeidae y Trogidae de la región de Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana* (77): 313-378.
- Morón, M.A., A. Aragón, A.M. Tapia-Rojas y R. Rojas-García. 2000. Coleoptera Lamellicornia de la Sierra del Tentzo, Puebla, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) (79): 77-102.
- Morón, M.A., C. Deloya, A. Ramírez-Campos y S. Hernández-Rodríguez. 1998. Fauna de Coleoptera Lamellicornia de la región de Tepic, Nayarit, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) (75): 73-116.
- Morón-Ríos, A. y M.A. Morón. 2001. La fauna de Coleoptera Melolonthidae de la Reserva de la Biósfera “El Triunfo”, Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) (84): 1-25.
- Navarrete-Heredia, J.L. 1996. Coleópteros micetócolos de Basidiomycetes de San José de los Laureles, Morelos, México. Tesis de Maestría (Biología Animal), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Navarrete-Heredia, J.L. 2003. A new species of *Philonthus* (Coleoptera: Staphylinidae) from Sonora, México. *Zootaxa* (390): 1-7.
- Navarrete-Heredia, J.L. 2004. Sinopsis del género *Xanthopygus* Kraatz, 1857 (Coleoptera: Staphylinidae) de México.

- Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 20(3): 1-13.
- Navarrete-Heredia, J.L. 2005. A new species of *Phanolinus* Sharp (Coleoptera: Staphylinidae) with a key and comments for Mexican species. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 107(4): 887-891.
- Navarrete-Heredia, J.L. and J. Cortés-Aguilar. 2006. Abundance and distribution of two *Nicrophorus* species from Baja California, Mexico (Coleoptera: Silphidae). *Sociobiology* 47(1): 41-50.
- Navarrete-Heredia, J.L. y H.E. Fierros-López. 2000. Silphidae (Coleoptera). [pp. 401-412]. *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Vol. II.* Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Navarrete-Heredia, J.L. and A.F. Newton, Jr. 1996. Staphylinidae (Coleoptera). [pp. 369-380]. En: Llorente Bousquets, J., A.N. García Aldrete y E. González Soriano (Eds.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Vol. I.* Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Navarrete-Heredia, J.L. y A.F. Newton. 2002. Agyrtidae. [pp. 493-498]. En: Llorente B., J., A.N. García-Aldrete & E. González S. (Eds.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Vol. II.* Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Navarrete-Heredia, J.L. y G.A. Quiroz-Rocha. 2004. Hydraenidae (Coleoptera). [pp. 641-647]. En: Llorente B., J., J.J. Morrone, O. Yáñez O y I. Vargas F. (Eds.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Vol. IV.* Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Navarrete-Heredia, J.L., H.E. Fierros-López and S. Chatzimanolis. 2006. *Nordus praedator* (Coleoptera: Staphylinidae), a new species from México, with comments on *Nordus championi* Sharp. *Journal of the Kansas Entomological Society* 79(2): 100-106.
- Navarrete-Heredia, J.L., G. Labrador-Chávez y E. Mejorada Gómez. 2005. Silphidae (Coleoptera) de la Colección Entomológica del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (CNIN). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* (37): 251-256.
- Navarrete-Heredia, J.L., A.F. Newton, M.K. Thayer, J.S. Ashe y D.S. Chandler. 2002. *Guía ilustrada para los géneros de Staphylinidae (Coleoptera) de México. Illustrated guide to the genera of Staphylinidae (Coleoptera) of Mexico.* Universidad de Guadalajara y Conabio, México.
- Orchymont, A. d'. 1923. Les *Hydraena* américaines. *Annales de la Société entomologique de Belgique* 63: 33-44.
- Peck, S.B. 2000. Leiodidae (Coleoptera). [pp. 439-452]. En: Llorente B., J., A.N. García-Aldrete & E. González S. (Eds.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Vol. II.* Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Peck, S.B. & R.S. Anderson. 1985. Taxonomy, phylogeny and biogeography of the carrion beetles of Latin America (Coleoptera: Silphidae). *Quaestiones Entomologicae* 21: 247-317.
- Perkins, P.D. 1981(1980). Aquatic beetles of the family Hydraenidae in the Western Hemisphere. *Quaestiones Entomologicae* 16: 1-553.
- 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* 5(1): 11-22.
- Ruíz-Lizarraga, G. 1993. Contribución al conocimiento de los Staphylinidae (Coleoptera) necrófilos de Acahuizotla, Guerrero. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Santiago-Jiménez, Q.J. 1999. Los Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) necrófilos y coprófilos de un gradiente altitudinal en la región central del estado de Veracruz. Tesis Profesional, Universidad Veracruzana, Facultad de Biología, Xalapa.
- Selander, R.B. and P. Vaurie. 1962. A gazetteer to accompany the Insecta volumens of the Biologia Centrali-America. *American Museum Novitates* (2099): 1-70.
- Shah, P.A., D.R. Brooks, J.E. Ashby, J.N. Perry and I.P. Woiwod. 2003. Diversity and abundance of the coleopteran fauna from organic and conventional management systems in southern England. *Agricultural and Forest Entomology* 5: 51-60.
- Sivasubramaniam, W., S.D. Wratten and J. Klimaszewski. 1997. Species composition, abundance, and activity of predatory arthropods in carrot fields, Canterbury, New Zealand. *New Zealand Journal of Zoology* 24: 205-212.
- Terrón, R., S. Anduaga y M. A. Morón. 1991. Análisis de la Coleopterofauna necrófila de la Reserva de la Biósfera "La Michilia", Durango, México. *Folia Entomológica Mexicana* (81): 315-324.
- Toledo, V.M. 1988. La diversidad biológica de México. *Ciencia y Desarrollo* (81): 17-30.
- Villaseñor, J.L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. *Interciencia* 28(3): 160-167.

Recibido: 28 de enero 2006

Aceptado: 14 de abril 2006