



Biodiversidad de Megaloptera y Raphidioptera en México

Biodiversity of Megaloptera and Raphidioptera in Mexico

Atilano Contreras-Ramos^{1✉} y María V. Rosas²

¹Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-153, 04510 México, D. F., México.

²Instituto Profesional de la Región Sur, Campus Sur, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. 18 de Marzo 617, 62900 Jojutla, Morelos, México.

✉ acontreras@ibiologia.unam.mx

Resumen. Neuropterida es un taxón monofilético conformado por los órdenes Megaloptera, Raphidioptera y Neuroptera. En esta contribución se presenta la diversidad de Megaloptera y Raphidioptera en México, los órdenes de menor diversidad dentro de Neuropterida. Algunos megalópteros alcanzan una envergadura alar de casi 18 cm y poseen mandíbulas modificadas a manera de colmillo en los machos. Existen poco más de 328 especies descritas en el mundo. En México, se encuentran distribuidas 13 especies, incluidas en 5 géneros en las familias Corydalidae y Sialidae, lo cual representa el 3.9% de la fauna mundial. Las especies de Raphidioptera se caracterizan por poseer un largo protórax, alas hialinas con un marcado pterostigma, así como un largo ovipositor en las hembras. Se considera un grupo relictivo con sólo 240 especies en el mundo, en las familias Inocelliidae y Raphidiidae. En México se encuentran 14 especies descritas de 4 géneros en ambas familias, lo cual representa el 5.8% de la fauna mundial. Las especies del orden parecen necesitar un periodo de baja temperatura para completar su ciclo de vida, lo cual podría explicar la ausencia de raphidiópteros en zonas tropicales.

Palabras clave: Neuropterida, Corydalidae, Sialidae, Inocelliidae, Raphidiidae.

Abstract. Neuropterida is a monophyletic taxon composed of the orders Megaloptera (dobsonflies and alderflies), Raphidioptera (snakeflies) and Neuroptera (lacewings). This contribution presents the diversity of Megaloptera and Raphidioptera in Mexico, the lower diversity orders within Neuropterida. Some dobsonflies reach a wingspan of almost 18 cm and possess tusk-like modified mandibles in males. There are little more than 328 described species worldwide. Thirteen species are distributed in Mexico, included in 5 genera in the families Corydalidae and Sialidae, which represent 3.9% of the world fauna. Raphidioptera species are characterized by their long prothorax, their hyaline wings with a distinct pterostigma and the long ovipositor of females. They are a relict group with only 240 species worldwide, in the families Inocelliidae and Raphidiidae. In Mexico there are 14 described species of 4 genera in both families, which represent 5.8% of the world fauna. Raphidiopterans seem to require a period of low temperature to complete their life cycle, which could explain the absence of snakeflies in tropical areas.

Key words: Neuropterida, Corydalidae, Sialidae, Inocelliidae, Raphidiidae.

Introducción

Megaloptera. El orden Megaloptera es considerado uno de los más primitivos entre los órdenes holometábolos y conforma junto con Raphidioptera y Neuroptera el grupo natural Neuropterida (Kristensen, 1991; Winterton et al., 2010). Los megalópteros adultos pueden ser insectos espectaculares. Los machos del género *Corydalus* poseen mandíbulas modificadas a manera de colmillo que aumentan su longitud en función del tamaño del individuo. Algunas especies como *Corydalus magnus* llegan a

tener una envergadura alar de casi 18 cm, mientras que los adultos de *Platyneuromus*, en particular los machos, poseen expansiones de la cabeza posteriores a los ojos que les dan un aspecto extraño y que, al parecer, también incrementan su tamaño en función de la talla del individuo (Contreras-Ramos, 2011).

La cabeza en los megalópteros es generalmente aplanada, con un desarrollo variable de los márgenes postoculares del cráneo y con una espina postocular (Glorioso, 1981). Sus alas poseen las principales venas longitudinales y muchas transversales. Se distinguen por poseer un margen anal amplio, el cual se dobla al tenerlas en reposo sobre el cuerpo. Los machos carecen de órgano intromitente; en su lugar recurren a un espermatóforo blando que es transferido a la hembra (Contreras-Ramos, 2011). La morfología genital masculina incluye 2 pares de

apéndices conspicuos, los novenos gonostilos (ventrales) y los décimos terguitos (dorsales), lo cuales pueden ser bastante uniformes entre especies. Esto parece indicar baja selección sexual por las hembras. No obstante, hay que considerar que en *Corydalus* los machos muestran hipertrofia mandibular con alometría, que podría reflejar selección sexual por antagonismo entre machos (Contreras-Ramos, 2011).

Las larvas pueden alcanzar hasta 8 cm de longitud en su madurez. Se caracterizan por poseer de 7 a 8 filamentos laterales abdominales. Las larvas de ciertos coridálidos poseen racimos de branquias traqueales bajo los filamentos. Además de filamentos laterales y branquias traqueales, las larvas presentan espiráculos para el intercambio gaseoso a partir de aire atmosférico, lo cual les confiere mayor resistencia a la desecación temporal del hábitat. La pupa de Megaloptera es terrestre; ésta surge de una larva que abandona el medio acuático y no se alimenta, la prepupa, que construye una cámara pupal cerca del agua bajo un sustrato como una piedra. La pupa posee mandíbulas conspicuas y funcionales, por lo cual es capaz de morder en su defensa (Contreras-Ramos, 1999).

Las especies de Megaloptera pasan el estado larval en el medio acuático. En México, todas las especies están asociadas a ambientes lóticos, generalmente en buena o excelente condición ecológica (nula o baja contaminación, buena oxigenación del agua). Dichos ambientes van desde pequeños arroyos intermitentes en zonas áridas, hasta arroyos de montaña en zonas boscosas y ríos caudalosos en latitudes tropicales. Las larvas de Sialidae prefieren sedimentos suaves con detrito, en zonas de remanso de las corrientes, donde se alimentan de presas pequeñas como larvas de insectos y anélidos (Flint et al., 2008). Las larvas de Corydalidae pueden estar en zonas de rápidos, en hojarasca y en otros sustratos como troncos o musgo (Contreras-Ramos, 1999).

Los adultos son de hábitos nocturnos, no se alimentan y tienen un vuelo relativamente lento (Contreras-Ramos, 2011), aunque pueden recorrer distancias amplias. Después de la cópula, las hembras buscan un sustrato adecuado, como una pared rocosa por donde corre un río, o un tronco u hojas de ramas que quedan sobre el agua, donde ovipositan masas de huevos blanquecinas de tamaño cercano al de una moneda (Contreras-Ramos, 2000). Al emerger, las larvas de primer estadio caen al agua, donde pasan un periodo de desarrollo, que en nuestro país probablemente sea de 1 año (Contreras-Ramos, 2000). Las larvas son depredadoras generalistas y al menos en cautiverio, también se alimentan de carroña. Al término de su desarrollo, las larvas de último estadio o prepupas, abandonan el medio acuático y construyen una celda bajo una roca o un tronco, donde mudan y

se convierten en pupas décticas y exaradas. Después de varios días, emergen los adultos, los que poseen un periodo de vida relativamente corto (entre 1 y 2 semanas) y no se alimentan, aunque sí beben agua y soluciones dulces en cautiverio.

Para la identificación taxonómica de los megalópteros adultos de México pueden utilizarse los trabajos de Penny y Flint (1982), Glorioso y Flint (1984) y Contreras-Ramos (1997, 1998, 2008). Contreras-Ramos y Harris (1998) aportaron una clave a género para las larvas de México.

Raphidioptera. Las especies del orden Raphidioptera se caracterizan por poseer una cabeza prognata aplanada, un largo protórax a manera de cuello, alas hialinas subiguales con un marcado pterostigma, venación en red, así como un largo ovipositor en las hembras (Aspöck et al., 1991; Aspöck y Aspöck, 1996; Haring et al., 2011). Los adultos son de tamaño medio con una longitud del ala anterior de 5-20 mm (Aspöck y Aspöck, 1996). Raphidioptera es un pequeño orden de insectos con apariencia de fósiles vivientes, pues sus especies no han cambiado en apariencia desde hace 140 millones de años (Aspöck y Aspöck, 1996; Haring et al., 2011). Raphidioptera es un grupo uniforme en morfología general, pero que puede identificarse sin problema con base en la genitalia de los machos, que provee caracteres útiles y confiables (Aspöck y Aspöck, 1996, 2008).

El orden está confinado a zonas boscosas (hábitats maderables) de la región Holártica, excepto partes norte y este de Norteamérica (Aspöck y Aspöck, 1996). En el Nuevo Mundo, el orden se distribuye al noroeste de América y llega hasta México (Flint, 2008). Los registros más sureños son del sur de México, noroeste de África, norte de la India, Indochina y Taiwán. Tanto los adultos como las larvas poseen mandíbulas masticadoras y se alimentan de otros artrópodos. Las larvas pasan por 10 a 15 estadios. Un rasgo común para todos los rafidiópteros es que parecen necesitar un periodo de tiempo de baja temperatura (0° o poco arriba de 0°), como estímulo para completar su ciclo de vida. La necesidad de dicho estímulo podría explicar la ausencia de rafidiópteros en las zonas tropicales. Su ciclo de vida generalmente se desarrolla en un periodo de 2 años (raramente en 1), algunas veces de 3 o más, aunque no existen estudios específicos para la fauna de México. Algunas especies tienen una alta densidad poblacional y como depredadores (tanto larvas como adultos), pueden jugar un papel importante en los ecosistemas como controladores de poblaciones de insectos fitófagos. Los adultos son activos durante el día. Las larvas se encuentran bajo la corteza de los árboles, en el suelo y en los detritos principalmente alrededor de las raíces de los árboles y arbustos. Algunas especies de rafidiópteros son rara vez recolectadas, lo cual podría explicarse porque habitan el dosel de los bosques.

La primera revisión de la fauna de México fue realizada por Aspöck y Aspöck (1970). Aspöck (1975) elaboró un catálogo de especies de Raphidioptera de América. Aspöck et al. (1991) elaboraron la monografía del orden Raphidioptera para el mundo, con figuras de alas, genitalia, mapas de distribución, claves de identificación, catálogo de fósiles, sistemática y biogeografía. Más recientemente, Aspöck y Aspöck (1996) sintetizaron la información biológica y sistemática para la fauna de Raphidioptera de México, mientras que Aspöck y Contreras-Ramos (2004), describieron una especie nueva del estado de Hidalgo.

Diversidad

Megaloptera. La fauna mundial de Megaloptera consiste en poco más de 328 especies descritas (Cover y Resh, 2008). En México, el orden comprende 5 géneros y 13 especies (Contreras-Ramos, 2000, 2011), es decir 3.9% de la fauna mundial. El orden se divide en 2 familias, Corydalidae y Sialidae. La primera comprende las subfamilias Corydalinae y Chauliodinae. Se ha mencionado la posibilidad de una mayor cercanía entre Sialidae y Chauliodinae, al presentar ambos taxones especializaciones como la reducción de la segmentación en partes bucales, fusión de estructuras de la cabeza y reducción en apéndices genitales (Contreras-Ramos, 2004).

En México, la subfamilia Corydalinae está representada por 11 especies, mientras que la subfamilia Chauliodinae y la familia Sialidae están representadas por 1 especie cada una (Cuadro 1, Fig. 2). De manera general, las especies de *Corydalus* se distribuyen en

todo el territorio nacional, mientras que las especies de *Chloronia* y *Platyneuromus* se apegan más a un patrón neotropical. Individualmente, en *Corydalus* las especies de mayor distribución son *Corydalus luteus* y *C. texanus*. La primera se distribuye de Texas a Panamá, pasando por gran parte del territorio oriental de México, particularmente en zonas semiáridas alrededor de los 800 m de elevación (Contreras-Ramos, 1998). *Corydalus texanus* se distribuye desde el occidente de Estados Unidos, por el occidente de México, hacia Morelos y Veracruz a lo largo del Eje Volcánico Transmexicano, con posible presencia en Guatemala, en altitudes promedio de 1 000 m snm (Contreras-Ramos, 1998). *Corydalus bidenticulatus* es otra especie occidental, pero su distribución se restringe a México. Las especies de *Chloronia* están asociadas a ríos limpios, en zonas de baja elevación con vegetación tropical, como los ríos de la región Huasteca. Una especie, *C. pallida* con distribución occidental, es endémica de México. *Platyneuromus* es un género relicto con sólo 3 especies en el mundo, 1 de amplia distribución y 2 restringidas, todas presentes en México. *Platyneuromus reflexus* es la especie con distribución más restringida, endémica de la provincia de Chiapas. *Neohermes filicornis* es un representante neártico de Chauliodinae en el noroeste de México, mientras que *Protosialis mexicana* se distribuye en México y Centroamérica, pero con registros muy escasos. Por tanto, la fauna de Megaloptera en México sólo posee 2 especies endémicas: *Chloronia pallida* y *Corydalus bidenticulatus*; no obstante, el género *Platyneuromus* es endémico de México y Centroamérica.

Cuadro 1. Especies de Megaloptera de México y su distribución por estados y provincias biogeográficas (clasificación biogeográfica de acuerdo con Morrone 2001, 2006)

<i>Especie</i>	<i>Distribución</i>	<i>Provincia biogeográfica</i>
<i>Chloronia mexicana</i> Stitz, 1914	Corydalidae, Corydalinae Chiapas, Morelos, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz	Golfo de México, Eje Volcánico Transmexicano, Chiapas
<i>Chloronia mirifica</i> Navás, 1925	Oaxaca, Veracruz	Golfo de México, Chiapas
<i>Chloronia pallida</i> (Davis), 1903	Chihuahua, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit	Sierra Madre Occidental, Depresión del Balsas, Sierra Madre del Sur
<i>Corydalus bidenticulatus</i> Contreras-Ramos, 1998	Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa, Sonora	Sierra Madre Occidental, Eje Volcánico Transmexicano, Sierra Madre del Sur
<i>Corydalus luteus</i> Hagen, 1861	Chiapas, Coahuila, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz	Tamaulipas, Sierra Madre Oriental, Golfo de México, Sierra Madre del Sur, Chiapas
<i>Corydalus magnus</i> Contreras-Ramos, 1998	Chiapas, Hidalgo, Puebla, San Luis Potosí	Sierra Madre Oriental, Chiapas

Cuadro 1. Continúa

<i>Especie</i>	<i>Distribución</i>	<i>Provincia biogeográfica</i>
<i>Corydalus peruvianus</i> Davis, 1903	Chiapas, Oaxaca, Tabasco, Veracruz	Golfo de México, Sierra Madre del Sur, Chiapas
<i>Corydalus texanus</i> Banks, 1903	Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Colima, Distrito Federal, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora y Veracruz	Baja California, Sonora, Altiplano Mexicano, Sierra Madre Occidental, Golfo de México, Eje Volcánico Transmexicano, Sierra Madre del Sur, Chiapas
<i>Platyneuromus honduranus</i> Navás, 1928	Chiapas	Chiapas
<i>Platyneuromus reflexus</i> Glorioso y Flint, 1984	Chiapas	Chiapas
<i>Platyneuromus soror</i> (Hagen), 1861	Chiapas, Distrito Federal, Hidalgo, Estado de México, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz	Sierra Madre Oriental, Golfo de México, Eje Volcánico Transmexicano, Sierra Madre del Sur, Chiapas
<i>Neohermes filicornis</i> (Banks), 1903	Corydalidae, Chauliodinae Baja California, Sonora	California, Sierra Madre Occidental
<i>Protosialis mexicana</i> (Banks), 1901	Sialidae	Golfo de México, Chiapas
	Chiapas, Veracruz	

Dada la baja diversidad del grupo, difícilmente se encontrarán especies nuevas en México. Sin embargo, existen registros de una forma larval que podría representar una especie occidental (Sinaloa, Guerrero) no descrita de *Platyneuromus* (Contreras-Ramos y Harris, 1998).

En cuanto a patrones poblacionales, se desconoce si las especies de Megaloptera de México poseen 1 o más generaciones al año. En latitudes neárticas existe variación latitudinal, de 1 generación al año en el sur, a 1 cada 2 o hasta 5 años en el norte (Bowles, 1990). Esta pregunta no es trivial, dado que temperaturas cálidas no garantizan varias generaciones al año, pues factores como escasez de nutrientes en el ambiente acuático pueden también ser limitantes. En general, puede decirse que los megalópteros poseen poblaciones abundantes, particularmente las especies de *Corydalus* en altitudes medias (v.gr., *Corydalus luteus* en ríos del noreste). Las poblaciones de *Chloronia* posiblemente sean menos abundantes, con larvas en ríos de mayor profundidad y menos complejidad de sustrato. *Platyneuromus soror* puede ser abundante en ríos con sustrato pedregoso o rocoso (v.gr., en el estado de Nuevo León). La especie de Megaloptera más rara en México es sin duda *Protosialis mexicana*, cuya escasez en colecciones parece ser un patrón de esta familia en el neotrópico.

Raphidioptera. El orden Raphidioptera es un grupo relicto y consiste de 240 especies en el mundo (Haring et al., 2011), descritas en 2 familias: Inocelliidae (7 géneros y 30 especies)

y Raphidiidae (26 géneros y 210 especies) (Haring et al., 2011). En México se han registrado o descrito 14 especies (Aspöck y Aspöck, 1996; Aspöck y Contreras-Ramos, 2004), lo cual representa el 5.8% de la fauna mundial. De estas 14 especies, 11 pertenecen a Raphidiidae y 3 a Inocelliidae (Cuadro 2, Fig. 3). El patrón de distribución de las especies en México aún es poco conocido, dado que los registros son escasos y dispersos. No obstante, las especies se distribuyen generalmente en zonas montañosas, aunque en latitudes nortefías sí pueden ocupar zonas de baja elevación. Dicho patrón parece obedecer al requerimiento de baja temperatura para completar el ciclo de vida. Existen registros de rafiidiópteros en los estados de Tamaulipas, Nuevo León, Hidalgo, en el noreste, así como desde Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Morelos, en occidente, hacia el sur llegando a Oaxaca y Chiapas. De hecho, los registros más sureños de rafiidiópteros en el mundo son al sur de México, en Chiapas, en el límite con Guatemala (Aspöck y Aspöck, 1996).

Del total de especies descritas en México, 9 son endémicas (Aspöck y Aspöck 1996; Aspöck y Contreras-Ramos, 2004), 7 de las cuales pertenecen al género *Alena*, que es primordialmente mexicano. Es importante mencionar que los registros de la fauna mexicana incluyen 10 localidades tipo (Aspöck y Aspöck, 1996; Aspöck y Contreras-Ramos, 2004). Sin embargo, grandes áreas de México carecen de registros de Raphidioptera (Aspöck

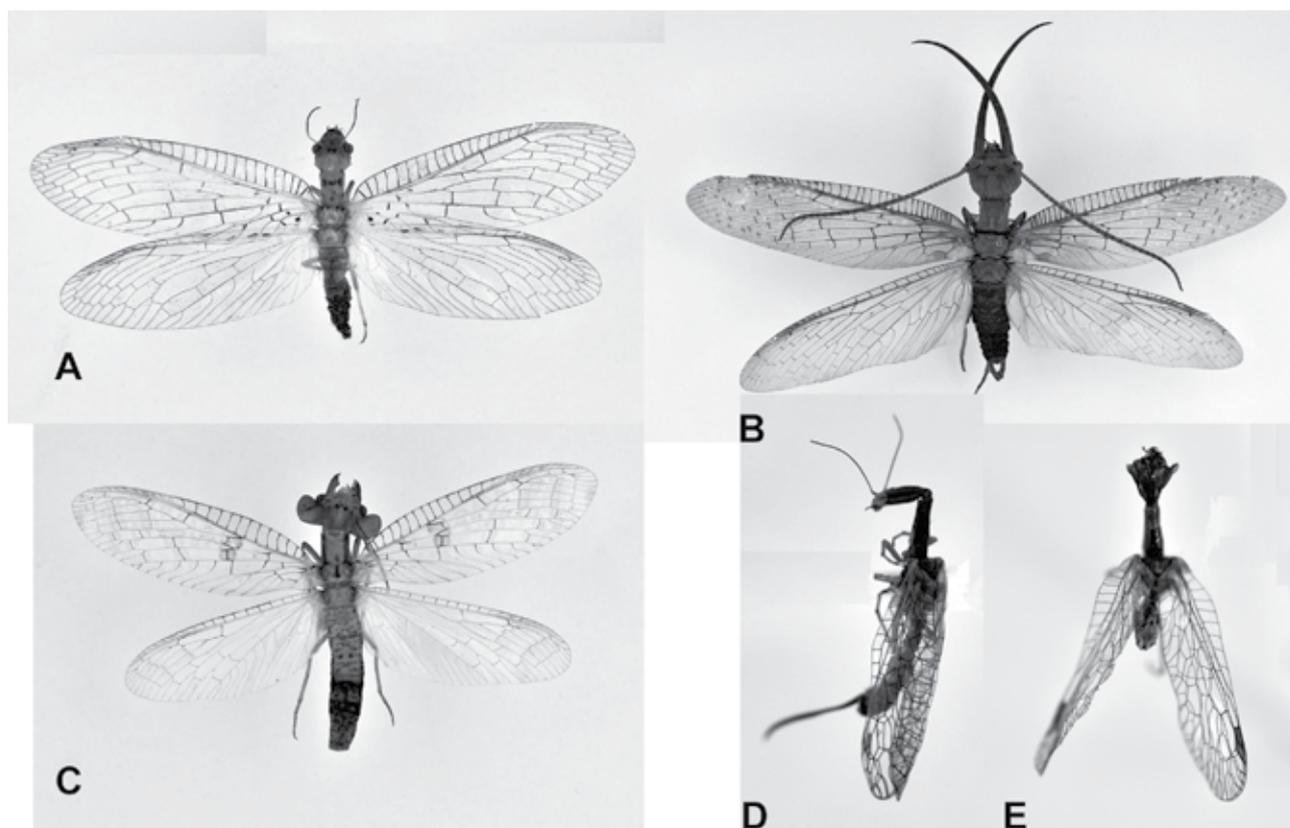


Figura 1. Hábito de Megaloptera y Raphidioptera. A, *Chloronia mexicana* Stitz, hembra; B, *Corydalus luteus* Hagen, macho; C, *Platyneuromus honduranus* Navás; D, *Alena (Aztekoraphidia)* sp., hembra; E, *Agulla (A.)* sp., macho.

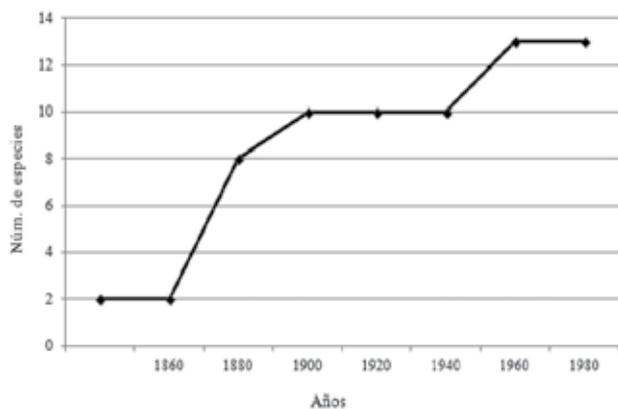


Figura 2. Curva acumulativa de especies de Megaloptera por año de descripción.



Figura 3. Curva acumulativa de especies de Raphidioptera por año de descripción.

y Aspöck, 1996), por lo cual, dado el alto grado de endemismo en el grupo, es de esperar que se encuentren algunas especies nuevas.

Los rafiidiópteros son rara vez recolectados en México (Aspöck y Aspöck, 1996), lo cual podría representar un patrón ecológico de baja densidad poblacional. En el estado de Hidalgo, sólo se encontraron 3 ejemplares

en varios años de muestreo con trampas Malaise. Sin embargo, no debe descartarse que podría existir un patrón de distribución en su hábitat natural poco accesible a métodos convencionales de recolección (v.gr., que habiten en el dosel de los bosques). Por otra parte, los rafiidiópteros parecen ser más comunes en latitudes norteñas, de acuerdo a su afinidad biogeográfica.

Cuadro 2. Especies de Raphidioptera de México y su distribución por estado y provincia biogeográfica (clasificación biogeográfica de acuerdo con Morrone 2001, 2006)

<i>Especie</i>	<i>Distribución</i>	<i>Provincia biogeográfica</i>
	Raphidiidae	
<i>Agulla (A.) bicolor</i> (Albarda), 1891	Baja California	California, Baja California
<i>A. (A.) arnaudi</i> (U. Aspöck), 1973	Baja California	California, Baja California
<i>A. (A.) distincta</i> (Banks), 1911	Baja California	California
<i>Alena (Mexicoraphidia) americana</i> (Carpenter), 1958	Morelos	Eje Volcánico Transmexicano
<i>A. (Aztekoraphidia) caudata</i> (Navás), 1914	Guerrero	Sierra Madre del Sur
<i>A. (Aztekoraphidia) infundibulata</i> U. Aspöck, H. Aspöck y Rausch, 1994	Oaxaca	Sierra Madre del Sur
<i>A. (Aztekoraphidia) schremmeri</i> U. Aspöck, H. Aspöck y Rausch, 1994	Oaxaca	Sierra Madre del Sur
<i>A. (Aztekoraphidia) minuta</i> (Banks), 1903	Chihuahua, Durango y Jalisco	Sierra Madre Occidental, Eje Volcánico Transmexicano
<i>A. (Aztekoraphidia) australis</i> (Banks), 1895	Baja California Sur	Baja California
<i>A. (Aztekoraphidia) tenochtitlana</i> U. Aspöck y H. Aspöck, 1978	Baja California Sur	Baja California
<i>A. (Aztekoraphidia) horstaspoecki</i> U. Aspöck y Contreras-Ramos, 2004	Hidalgo	Sierra Madre Oriental
	Inocelliidae	
<i>Indianoinocellia pilicornis</i> Carpenter, 1958	Nuevo León y Tamaulipas	Sierra Madre Oriental
<i>I. mayana</i> U. Aspöck, H. Aspöck y Rausch, 1992	Chiapas	Chiapas
<i>Negha meridionalis</i> U. Aspöck, 1988	Baja California Sur	Baja California

Agradecimientos

Gracias a los Dres. U. Aspöck y H. Aspöck por el envío de separatas de su amplia obra sobre la sistemática del grupo. Al Dr. Fernando Álvarez por su amable invitación para contribuir con este artículo.

Literatura citada

- Aspöck, U. 1975. The present state of knowledge on the Raphidioptera of America (Insecta, Neuropteroidea). *Polskie Pismo entomologiczne* 45:537-546.
- Aspöck, U. y H. Aspöck. 1970. Untersuchungen über die Raphidiopteren Mexikos (Insecta, Neuropteroidea). *Polskie Pismo entomologiczne* 40:705-725.
- Aspöck, U. y H. Aspöck. 1996. Raphidioptera. *In Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento*, Vol. I., J. E. Llorente-Bousquets, A. N. García Aldrete y E. González Soriano (eds.). Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. p. 277-286.
- Aspöck, U. y H. Aspöck. 2008. Phylogenetic relevance of the genital sclerites of Neuropterida (Insecta: Holometabola). *Systematic Entomology* 33:97-127.
- Aspöck, H., U. Aspöck y H. Rausch. 1991. Die Raphidioterer der Erde. Eine monographische Darstellung der Systematik, Taxonomie, Biologie, Ökologie und Chorologie der rezenten Raphidiopteren der Erde, mit einer zusammenfassenden Übersicht der fossilen Raphidiopteren (Insecta: Neuropteroidea). Goecke & Evers, Krefeld, 2 vols. 730 + 550 p.
- Aspöck, U. y A. Contreras-Ramos. 2004. *Alena (Aztekoraphidia) horstaspoecki* nov spec., a new snake fly from Mexico (Raphidioptera: Raphidiidae). *Denisia* 13:129-134.
- Bowles, D. E. 1990. Life history and variability of secondary production estimates for *Corydalus cornutus* (Megaloptera: Corydalidae) in an Ozark stream. *Journal of Agricultural Entomology* 7:61-70.
- Contreras-Ramos, A. 1997. Clave para la determinación de los Megaloptera (Neuropterida) de México. *Dugesiana* 4:51-61.
- Contreras-Ramos, A. 1998. Systematics of the dobsonfly genus *Corydalus* (Megaloptera: Corydalidae). *Thomas Say Publications in Entomology: Monographs*, Entomological Society of America, Lanham, Maryland. 360 p.
- Contreras-Ramos, A. 1999. Mating behavior of *Platyneuromus* (Megaloptera: Corydalidae), with life history notes on dobsonflies from Mexico and Costa Rica. *Entomological*

- News 110:125-135.
- Contreras-Ramos, A. 2000. Megaloptera (Neuropterida). *In* Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento, Vol. II, J. Llorente-Bousquets, E. González-Soriano y N. Papavero (eds.). Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. p. 355-362.
- Contreras-Ramos, A. 2004. Taxonomic and distributional notes on the dobsonflies of Ecuador (Megaloptera: Corydalidae). *Dugesiana* 11:1-11.
- Contreras-Ramos, A. 2008. Notes on some Neotropical alderflies (Sialidae: Megaloptera). *Annals of the Entomological Society of America* 101:808-814.
- Contreras-Ramos, A. 2011. Megaloptera (Insecta, Neuropterida). *In* Chiapas, estudios sobre su diversidad biológica, F. Álvarez (ed.). Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. p. 389-395.
- Contreras-Ramos, A. y S. C. Harris. 1998. The immature stages of *Platyneuromus* (Corydalidae), with a key to the genera of larval Megaloptera of Mexico. *Journal of the North American Benthological Society* 17:489-517.
- Cover, M. R. y V. H. Resh. 2008. Global diversity of dobsonflies, fishflies, and alderflies (Megaloptera: insecta) and spongillafly, nevrorthids, and osmylids (Neuroptera: Insecta) in freshwater. *Hydrobiologia* 595:409-417.
- Flint, O. S., Jr. 2008. Neuroptera and Megaloptera -Lacewings, Hellgrammites, etc.-collected on and near Plummers Island, Maryland in 2004 and 2005. *Bulletin of the Biological Society of Washington* 15:130-132.
- Flint, O. S., Jr., E. D. Evans y H. H. Neuzing. 2008. Megaloptera and aquatic Neuroptera. *In* An introduction to the Aquatic insects of North America, 4a ed., W. Merritt, K. W. Cummins y M. B. Berg (eds.). Kendall/Hunt Publishing company, Dubuque, Iowa. p. 425-437.
- Glorioso, M. J. 1981. Systematics of the dobsonfly subfamily Corydalinae (Megaloptera: Corydalidae). *Systematic Entomology* 6:253-290.
- Glorioso, M. J. y O. S. Flint, Jr. 1984. A review of the genus *Platyneuromus* (Insecta: Neuroptera: Corydalidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 97:601-614.
- Haring, E., H. Aspöck, D. Bartel y U. Aspöck. 2011. Molecular phylogeny of the Raphidiidae (Raphidioptera). *Systematic Entomology* 36:16-30.
- Kristensen, N. P. 1991. Phylogeny of extant hexapods. *In* The insects of Australia, vol. 1, CSIRO (ed.). Cornell University Press, Ithaca, New York. p. 125-140.
- Morrone, J. J. 2001. Biogeografía de América Latina y el Caribe. M&T-Manuales & Tesis SEA, vol. 3. Zaragoza, 148 p.
- Morrone, J. J. 2006. Biogeographic areas and transition zones of Latin America and the Caribbean islands based on panbiogeographic and cladistic analyses of the entomofauna. *Annual Review of Entomology* 51:467-494.
- Penny, N. D. y O. S. Flint, Jr. 1982. A revision of the genus *Chloronia* (Neuroptera: Corydalidae). *Smithsonian Contributions to Zoology* 348:1-27.
- Winterton, S. L., N. B. Hardy y B. M. Wiegmann. 2010. On wings of lace: phylogeny and bayesian divergence time estimates of Neuropterida (Insecta) based on morphological and molecular data. *Systematic Entomology* 35:349-378.