



Biodiversidad de Neuroptera en México

Biodiversity of Neuroptera in Mexico

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

¹Colección Nacional de Insectos, Departamento 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@ib.unam.mx

Resumen. Los neurópteros se caracterizan por poseer amplias alas membranosas reforzadas por una elaborada venación reticulada. Son predadores, principalmente en estado larvario, por lo que se consideran un grupo benéfico controlador de algunas plagas de agricultura y horticultura. Se encuentran en todas las partes templadas y tropicales del mundo; alcanzan su mayor diversidad en comunidades de bosques tropicales y su mayor abundancia en comunidades desérticas y hábitats templados. Es un orden pequeño con una fauna mundial de ca. 5 750 especies. Es un grupo antiguo cuyas familias poseen rasgos distintivos bien definidos. En México se encuentra registrado el 6% de la fauna mundial, representado por 349 especies incluidas en 10 familias (número de especies entre paréntesis): Myrmeleontidae (102), Chrysopidae (100), Hemerobiidae (50), Coniopterygidae (40), Mantispidae (26), Ascalaphidae (21), Sisyridae (3), Ithonidae (3), Berothidae (3) y Dilaridae (1).

Palabras clave: Holometabola, Planipennia, crisopa, hormiga león.

Abstract. Neuropterans or net-winged insects are characterized by possessing broad membranous wings strengthened by an elaborated reticulate venation. They are predators, mainly as larvae, so they are considered a beneficial group that controls some agricultural and horticultural pests. They are found in all temperate and tropical regions of the world, reaching their highest diversity in tropical forest communities and their highest abundance in desert communities and temperate habitats. It is a small order with a world fauna of ca. 5 750 species. It is an old group with strongly distinct families. Six percent of the world fauna has been recorded in Mexico, which is represented by 349 species in 10 families (number of species in parentheses): Myrmeleontidae (102), Chrysopidae (100), Hemerobiidae (50), Coniopterygidae (40), Mantispidae (26), Ascalaphidae (21), Sisyridae (3), Ithonidae (3), Berothidae (3) and Dilaridae (1).

Key words: Holometabola, Planipennia, green lacewing, antlion.

Introducción

Las especies de Neuroptera se caracterizan por poseer 2 pares de amplias alas membranosas, las cuales son reforzadas por una compleja venación reticulada (Fig. 1). Son especies depredadoras, tanto en estado larval como adulto. Una sinapomorfia del grupo es la presencia de mandíbulas larvales huecas, que funcionan para succionar fluidos de sus presas. Es un grupo antiguo que surgió en el Pérmico tardío, hace aproximadamente 250 millones de años, posiblemente con una diversidad actual menor a la de edades geológicas pasadas (Grimaldi y Engel, 2005). Posee una alta diversidad en morfología y una especialización en historias de vida, particularmente como

larvas (Winterton y Makarkin, 2010; Winterton et al., 2010), lo cual da un grado alto de distinción entre familias. Muchas larvas son depredadoras generalistas, pero algunas se especializan en un restringido rango de presas (Winterton et al., 2010). Los sisíridos se alimentan de contenidos intracelulares de esponjas o briozoarios, mientras que las larvas de berótidos se alimentan de termitas. Algunas de mantispídeos (Symphrasinae) son depredadoras de nidos de avispas (Polistinae), otras (Mantispinae) se alimentan de una variedad de huevos de arañas; las larvas de Ithonidae y Polystoechotidae se asocian con raíces de las plantas, aunque no ha sido confirmado (Winterton et al., 2010).

Además de las larvas, casi todos los adultos son depredadores, por lo cual se consideran insectos benéficos en el campo agrícola. Varias especies se han utilizado para control biológico (New, 1989; De Jong, 2011), especialmente crisópídeos. Sin embargo, algunos adultos

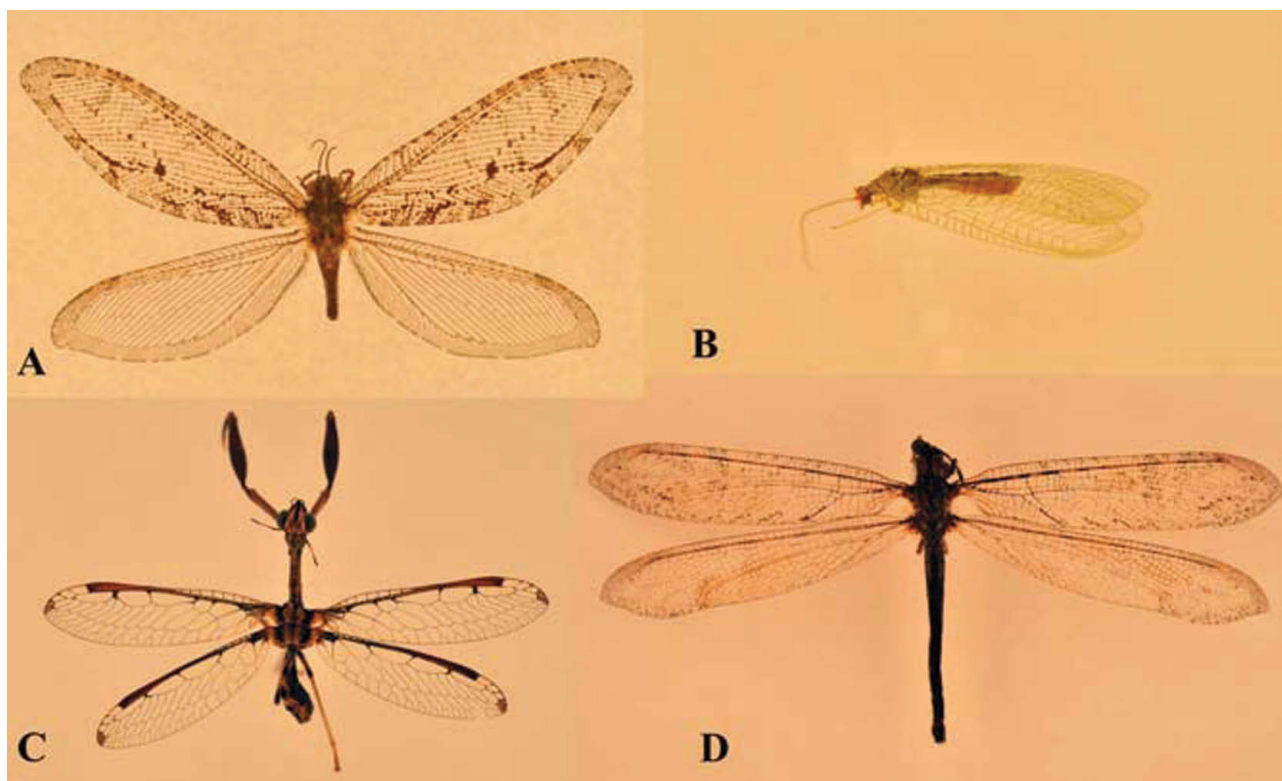


Figura 1. Hábito de Neuroptera. A), *Polystoechotes punctata* (Fabricius) (Ithonidae); B), *Ceraeochrysa* sp. (Chrysopidae); C), *Dicromantispa interrupta* Say (Mantispidae); D), *Vella fallax* (Rambur) (Myrmeleontidae).

de Chrysopidae y Hemerobiidae son glicófagos (se alimentan de fluidos de plantas) o palinófagos (se alimentan de polen) y se cree que los adultos de *Oliarces* (Ithonidae) no se alimentan (De Jong, 2011). Las especies de Neuroptera se encuentran en todas las partes templadas y tropicales del mundo; alcanzan su mayor diversidad en comunidades de bosques tropicales y, probablemente, su mayor abundancia en comunidades desérticas y en una gran variedad de hábitats templados (bosques, pastizales o patios urbanos). La fauna de Neuroptera es de 5 750 especies (Winterton et al., 2010) descritas en el mundo. En México se encuentran distribuidas 349 especies (Oswald, 2007) incluidas en 10 familias, lo cual representa el 6% de la fauna mundial. Para México han sido pocos los trabajos realizados sobre taxonomía del orden en su conjunto (Fig. 2). El sacerdote jesuita español Longinos Navás describió 582 especies y subespecies de la región Neotropical entre 1908 y 1936 (Penny, 1977), muchas de México, y produjo una taxonomía poco accesible que gradualmente se ha ido dilucidando en trabajos posteriores. Penny (1977) elaboró una lista de las especies neotropicales de Neuroptera, que incluye a México. Los trabajos de Henry et al. (1992) y Penny (2002) sobre Neuroptera de América Central poseen

claves a género que pueden usarse para la fauna de México. Oswald et al. (2002) aportan una reseña de la biología, así como una lista de especies y su distribución por estados de la fauna de México. La lista de especies de Oswald (2007) para el mundo es un útil recurso disponible en internet. Otros trabajos más especializados taxonómicamente se mencionan para cada familia.

Diversidad

Coniopterygidae. La familia Coniopterygidae, constituye uno de los grupos más diversos. Este grupo puede ser separado fácilmente de las otras familias de neurópteros por su tamaño pequeño, alas anteriores que miden de 1 a 6 mm de longitud, venación reticulada y presencia de una secreción cerosa que les da un aspecto blanquecino (Meinander, 1972; New, 1989; Sziráki, 2011). Los adultos y larvas son predadores de ácaros, cochinillas, huevos de insectos cóccidos y áfidos (New, 1989; Sziráki, 2011); algunos adultos se alimentan de secreciones vegetales dulces (Pantaleoni, 2007; Sziráki, 2011). Los datos sobre el ciclo biológico de los coniopterígonos se basan en especies de las áreas templadas de Europa y América del

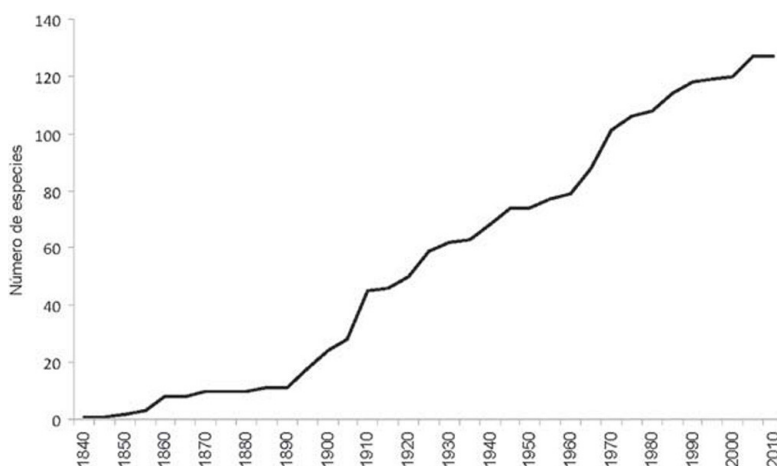


Figura 2. Curva acumulativa de especies de Neuroptera por año de descripción (sólo especies con holotipo de México).

Norte. Los huevos son depositados sobre hojas o ramas pequeñas, ya sean aislados o en grupos pequeños. Muchos coniopterígididos tienen 2 generaciones por año en regiones templadas (Meinander, 1972; Sziráki, 2011). Según New (2001), los géneros de posible interés como agentes de control biológico de ácaros y homópteros sésiles, son: *Coniopteryx*, *Conwentzia*, *Semidalis*, *Aleuropteryx*, *Cryptosceneia*, *Helicoconis* y *Heteroconis*. Para la fauna mundial son básicos los trabajos de Meinander (1972; 1974; 1990) y Sziráki (2011). La familia Coniopterygidae posee 560 especies descritas en el mundo, de las cuales 40 especies en 7 géneros se distribuyen en México (Montserrat y Bayo, 1995; Oswald, 2007; Sziráki, 2011), lo cual representa el 7.14% de la fauna mundial. Siete de las 40 especies registradas en México (el 17.5% de la fauna) son endémicas. Estudios preliminares de la fauna del bosque tropical caducifolio del Pacífico mexicano (Sarmiento-Cordero y Contreras-Ramos, 2012), indican que la diversidad del grupo en México se conoce aún sólo superficialmente.

Sisyridae. La familia Sisyridae se caracteriza por carecer de surcos parapsidales en el mesonoto y la presencia de la Rs pectinada. Sisyridae, junto con Nevrothidae (del Viejo Mundo), son las únicas familias de neurópteros con larvas verdaderamente acuáticas. Las larvas de sisíridos son altamente especializadas y se alimentan del contenido intracelular de las esponjas de agua dulce (Aspöck, 2002; Winterton et al., 2010); las partes bucales de las larvas facilitan el régimen de alimentación de este grupo. En el tercer estadio, las larvas dejan el agua para pupar sobre la vegetación, cerca del agua. Los adultos se alimentan de polen y pequeños artrópodos. Los huevos son depositados cerca del agua y recubiertos con una capa de seda. La familia Sisyridae posee 60 especies descritas en el mundo

(Oswald et al., 2002), de las cuales 3 especies en 2 géneros se distribuyen en México (Bowles, 2006; Flint, 2006), lo cual representa el 5% de la fauna mundial. Hasta ahora no se han registrado especies endémicas para México.

Dilaridae. La familia Dilaridae está representada por pequeños neurópteros con cuerpo cubierto por numerosos pelos y alas relativamente amplias con bandas oscuras transversas; los machos presentan antenas pectinadas y las hembras tienen un ovipositor alargado (Oswald, 1998). Se conoce poco sobre la biología de Dilaridae. La especie mejor conocida es *Nallachius americanus*, cuyas larvas se han encontrado bajo la corteza de troncos y se alimentan de artrópodos de cuerpo blando (Gurney, 1947; Oswald, 1998); otras larvas se han encontrado en muestras de suelo. En la cuenca del Amazonas los adultos son más abundantes en el dosel que al nivel del suelo y más frecuentemente recolectados en la parte seca del año (Oswald et al., 2002). Se menciona la presencia de *Nallachius pulchellus* en Nayarit (isla Madre María), Sinaloa y Jalisco (Oswald, 2007). En el occidente de México, en selva baja caducifolia, se han recolectado ejemplares adultos de Dilaridae con trampa de luz. Esta familia posee 67 especies descritas en el mundo (Oswald, 1998), de las cuales una se distribuye en México, lo cual representa el 1.4% de la fauna mundial. La identificación a especie puede basarse en Adams (1970). Hasta ahora no existe registro de endemismo para México.

Berothidae. Esta es una familia poco común de neurópteros que se caracterizan por la elongación del pronoto, las hembras generalmente con hipocauda y vena cubital bien definida en ambas alas (Winterton, 2010). Algunas especies pueden ser localmente abundantes en regiones desérticas. Se conocen las historias de vida sólo para 2 especies, *Lomamyia latipennis* y *L. longicollis*, cuyas larvas

son termitófilas y se les encuentra en galerías del género *Reticulitermes* (Isoptera: Rhinotermitidae) (Gurney, 1947; New, 1989; Winterton et al., 2010). La familia consiste de 100 especies descritas a nivel mundial (Montserrat, 2006; Makarkin et al., 2011). En México se conocen 3 especies (Oswald, 2007), lo cual representa el 2.9% de la fauna mundial. En el occidente de México, en selva baja caducifolia, se han recolectado ejemplares adultos de Berothidae con trampa de luz. No se ha registrado endemismo en México para este grupo. La identificación a especie puede basarse en Carpenter (1940).

Mantispidae. Los adultos de esta familia (*mantid flies* en inglés) poseen caracteres convergentes con el orden Mantodea, como el protórax alargado y las patas anteriores prensiles o raptorales (Redborg, 1998; Reynoso-Velasco y Contreras-Ramos, 2008). En Mantispidae, el número de huevos por puesta es grande. Se ha observado que las hembras de *Mantis pauhleri* ponen huevos en grupo. Las larvas de esta familia son hipermetamórficas (Penny et al., 1997; Redborg, 1998; Winterton et al., 2010), es decir el primer estadio larvario es alargado, activo y busca presas en reposo, mientras que los otros 2 estadios son escarabeiformes, lentos y se alimentan de la presa que capturaron en el primer estadio. El tipo de alimentación de la larva varía de acuerdo a las subfamilias. La familia se distribuye en regiones tropicales y templadas, aunque es más diversa y abundante en los trópicos (Reynoso-Velasco y Contreras-Ramos, 2008). Consiste de 300 especies descritas a nivel mundial (Oswald et al., 2002). En México se conocen 26 especies en 10 géneros (Reynoso-Velasco y Contreras-Ramos, 2008), lo cual representa el 8.6% de la fauna mundial. De las 26 especies registradas en México, el 38.5% (10 spp.), pueden considerarse endémicas. Esta familia ha sido poco estudiada en México, así el conocimiento sobre su diversidad y su distribución es fragmentado (Reynoso-Velasco y Contreras-Ramos, 2008, 2009).

Ithonidae. Polystechoetidae ha sido recientemente sinonimizada dentro de Ithonidae (Winterton y Makarkin, 2010; De Jong, 2011). Los caracteres morfológicos que soportan la monofilia del clado (Ithonidae + Polystoechotidae) incluyen la cabeza retraída bajo el protórax, una vena recurrente con múltiples ramas hacia la base alar y las mandíbulas larvales cortas y amplias (Winterton y Makarkin, 2010). La similitud en morfología de las larvas sugiere una biología común de alimentación. Winterton y Makarkin (2010) mencionan que las larvas de Ithonidae se congregan alrededor de la base de los árboles de eucalipto, alimentándose de la corteza o de las raíces para extraer savia o material líquido en descomposición. Un patrón similar fue registrado por Faulkner (1990) para *Oliarces clara*, en asociación con las raíces de *Larrea tridentata* en el SO de Estados Unidos. *Narodona mexicana*

es una especie muy poco conocida, dado que se tiene sólo la descripción original de Navás, con una figura de las alas posteriores a partir de un sólo ejemplar de México (Winterton y Makarkin, 2010). La familia Ithonidae posee 21 especies descritas en el mundo (Winterton y Makarkin, 2010; De Jong, 2011), de las cuales 2 especies en 2 géneros se distribuyen en México, lo cual representa el 9.5% de la fauna mundial. Existen al menos 2 especies sin describir para México (Oswald et al., 2002). Una de las especies es endémica para el país.

Chrysopidae. La familia Chrysopidae es de las mejores estudiadas dentro del orden Neuroptera, especialmente por su interés en el control biológico de pequeños fitófagos (Montserrat, 2008). La voracidad de sus larvas hace de este grupo uno de los más útiles en el control biológico. Son insectos de tamaño mediano (6.5-35 mm), de color verde claro y ojos verdes o dorados (Valencia-Luna et al., 2007). Las larvas son alargadas, con mandíbulas dentadas; algunas larvas presentan proyecciones torácicas y sedas largas para sujetar los esqueletos secos de sus presas y desechos sobre sus cuerpos, lo cual les permite protegerse de predadores y parásitos (Penny, 2002; Cadena et al., 2007). Se alimentan de larvas de áfidos, cóccidos, mosquitas blancas, además de huevos de insectos. Los adultos se alimentan de néctar y polen, y aparentemente no se alimentan de otros insectos (Penny, 2002). Los huevos son puestos al final de largos filamentos y pueden ser puestos de uno en uno, o en grupos. Los crisópidos pueden tener de una a varias generaciones por año. Chrysopidae es una de las familias más grandes con una distribución cosmopolita, es frecuente en zonas tropicales o templadas; esta familia posee alrededor de 1 200 especies reconocidas, agrupadas en 80 géneros y 3 subfamilias (Aspöck et al., 2001; Monserrat, 2008; Haruyama et al., 2008). En México se conocen 100 especies en 14 géneros (Tauber y de León, 2001; Valencia-Luna et al., 2007; Oswald, 2007), lo cual representa el 8.3% de la fauna mundial. México parece ser un centro de diversidad del género *Meleoma* (Tauber, 1969) y es posible que existan aún varias especies por descubrir en el país. De las especies registradas en México, el 25% pueden ser consideradas endémicas. Brooks y Barnard (1990) y Oswald et al. (2002) son útiles para la identificación genérica de la fauna mexicana. Algunas especies se reproducen de manera masiva y se utilizan exitosamente para el control biológico de plagas agrícolas (Valencia-Luna et al., 2007; Haruyama et al., 2008).

Hemerobiidae. Es una de las familias de neurópteros más comunes y ricas en especies. Son importantes como agentes de control biológico de pequeños insectos fitófagos. Los adultos son típicamente cafés, aunque pueden ser amarillos, negros o verdes. La mayoría de las especies son pequeñas, con alas anteriores de 4 a 12 mm. Se distinguen

del resto de los neurópteros por poseer las venas Rs y la MA parcialmente fusionadas, aparentemente con múltiples ramas de Rs (Oswald et al., 2002; Triplehorn et al., 2005). Los hábitos de los adultos son poco conocidos, dado que los hemeróbidos poseen un comportamiento críptico nocturno o crepuscular. Generalmente se les encuentra en las ramas de los árboles, pero también en áreas verdes. Algunos adultos de este grupo pueden ser braquípteros (alas reducidas, no funcionales), especialmente en hábitats aislados como los de alta montaña. Las larvas son predadoras y se alimentan de insectos como homópteros sésiles. Los adultos son básicamente predadores, pero también pueden tomar alimento no animal, como granos de polen. La fauna mundial de Hemerobiidae consiste de 600 especies válidas (Monserrat, 2008). En México se conocen 50 especies en 8 géneros (Monserrat, 2008), lo cual constituye el 8.3% de la fauna mundial. De las especies registradas en México, el 14%, pueden considerarse endémicas. La identificación a nivel de género de la fauna mexicana puede hacerse con Oswald (1993).

Ascalaphidae. Es una familia de neurópteros conspicuos pero poco recolectados. Los adultos son grandes y robustos voladores, con una expansión alar de 35 a 130 mm (Henry et al., 1992) y con grandes ojos compuestos. Los adultos y larvas son muy similares a los Myrmeleontidae, dado que son grupos hermanos (Winterton et al., 2010). Los ascaláfidos generalmente tienen antenas tan largas como el cuerpo y algunas veces tienen los ojos subdivididos cerca de la mitad por un surco horizontal. Con frecuencia son especies sexualmente dimórficas en forma y coloración de las alas, algunas veces también por la longitud de las antenas. Las larvas de los ascaláfidos poseen una uña no diferenciada en el tarso de las patas traseras, mientras que en Myrmeleontidae esa uña es agrandada dado su hábito cavador. Los ascaláfidos son cosmopolitas y pueden ser encontrados en climas cálidos y templados, incluyendo ambientes áridos. Los adultos pueden ser diurnos, nocturnos o crepusculares. Muchos adoptan una posición distintiva de descanso, con la cabeza hacia abajo y el abdomen en ángulo, que les hace parecer una ramita o pecíolo de una hoja. Son voladores fuertes y pueden alcanzar vuelo a alturas de varios metros. Sus grandes ojos probablemente están relacionados con el comportamiento crepuscular o nocturno de muchas especies. Son predadores activos y algunos son capaces de filtrar “plancton de insectos” aéreo con las sedas de sus patas. Las larvas son similares a las hormigas león y son predadores con grandes mandíbulas en forma de hoz. Algunas se camuflan con partículas orgánicas del ambiente y se confunden con el substrato. La familia Ascalaphidae posee 430 especies descritas alrededor del mundo (Winterton et al., 2010), mientras que en México se conocen 21 especies en 8 géneros (Oswald, 2007), que

representan el 4.9% de la fauna mundial. Por ahora, de las especies registradas en México, una sola especie, es decir, el 4.7%, puede considerarse endémica. La fauna mexicana puede identificarse a género con Penny (1981).

Myrmeleontidae. La familia Myrmeleontidae, u hormigas león por sus larvas, es la más grande de Neuroptera (Winterton et al., 2010). Los adultos son superficialmente similares a los de Zygoptera (Odonata), debido a sus cuerpos alargados y su débil vuelo, aunque los mirmeleontidos tienen antenas clavadas más largas (setáceas en Zygoptera) y una venación alar enteramente diferente. Las alas pueden ser claras o con un patrón de manchas crípticas y líneas; el rango de expansión alar es amplio, de 35 a 148 mm (Henry et al., 1992). Las larvas poseen mandíbulas prominentes. Se conoce la biología de las larvas de sólo algunas especies. Algunas larvas de las tribus Myrmeleontini y Dendroleontini construyen pozos de arena, donde esperan a sus presas; las larvas de otras subfamilias persiguen a sus presas en los árboles, en o bajo el suelo. Muchos adultos poseen una coloración críptica. Generalmente son activos durante la noche o el crepúsculo y descansan durante el día, aunque algunas especies son diurnas. La mayoría de los adultos son predadores, pero hay evidencia en algunas especies que también ingieren granos de polen. La familia Myrmeleontidae cuenta con 1 630 especies alrededor del mundo (Winterton et al., 2010). En México se conocen 102 especies en 24 géneros (Oswald, 2007; Stange, 2010), que representan el 6.3% de la fauna mundial. De las especies registradas en México, 23 especies, el 22.5%, pueden considerarse endémicas. La identificación de la fauna de México puede realizarse, en parte, con Stange (1970a, 1970b, 1994) y Penny (2002).

Distribución en México. Al nivel de familias se tiene un patrón general de amplia distribución en México. No obstante, Dilaridae, Berothidae e Ithonidae, se restringen mayormente al occidente del país. Sisyridae se restringe principalmente a ríos adecuados para sostener poblaciones de esponjas, que son el hospedero y alimento de las larvas, aunque su rango de distribución es amplio. Chrysopidae y Myrmeleontidae son las familias de más alta riqueza en México, además de ser centro de diversidad en algunos grupos de especies (v.gr., *Meleoma* y *Maracandula*, respectivamente), poseen un alto nivel de endemismo. El resto de las familias pueden considerarse de amplia distribución, dado que ocupan un amplio rango de climas y tipos de vegetación. Al interior de la mayor parte de los grupos es posible existan patrones de distribución y endemismo ahora difíciles de dilucidar dado el insuficiente muestreo de las especies. Esto es apoyado por la sorprendente diversidad que puede ser descubierta en algunos grupos si se profundiza en su estudio, como lo constata el estudio de los Coniopterygidae de la selva

baja caducifolia del occidente de México, cuyos resultados están en proceso (Sarmiento-Cordero y Contreras-Ramos, 2012). Por ahora, la ausencia de revisiones, así como de análisis filogenéticos para las especies mexicanas, limitan fuertemente las hipótesis biogeográficas.

Agradecimientos

La página web “Neuropterida species of the world” del Dr. John D. Oswald de la Texas A&M University fue de gran ayuda para poner al día datos sobre la fauna de Neuroptera de México. Al Biól. Roberto López-García por leer un borrador anterior y hacer algunas sugerencias para mejorarlo. Al Dr. Fernando Álvarez, por la invitación para contribuir con este artículo.

Literatura citada

- Aspöck, H., H. Hölzel y U. Aspöck. 2001. Kommentierter Katalog der Neuropterida (Insecta: Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera) der Westpaläarkt. *Denisia* 2:1-606.
- Aspöck, U. 2002. Phylogeny of the Neuropterida (Insecta: Holometabola). *Zoologica Scripta* 31:51-55.
- Adams, P. A. 1970. A review of the New World Dilaridae. *Postilla* 148:1-30.
- Bowles, D. E. 2006. Spongilla flies (Neuroptera: Sisyridae) of North America with a key to the larvae and adults. *Zootaxa* 1357:1-19.
- Brooks, S. J. y P. C. Barnard. 1990. The green lacewings of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). *Bulletin of the British Museum of Natural History, Entomology* 59:117-286.
- Cadena, P., F. Ángel, L. A. Gómez y R. González. 2007. Diferenciación morfológica y molecular de especies de crisópidos (Neuroptera: Chrysopidae). *Revista Colombiana de Entomología* 33:171-177.
- Carpenter, F. M. 1940. A revision of the Nearctic Hemeroibiidae, Berothidae, Sisyridae, Polystechoetidae and Dilaridae (Neuroptera). *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* 74:193-280.
- De Jong, G. D. 2011. Observations on the biology of *Polystoechotes punctatus* (Fabricius) (Neuroptera: Ithonidae): adult trophic status, description of the male reproductive system, and associations with mites. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 113:291-298.
- Faulkner, D. K. 1990. Current knowledge of biology of month-lacewing *Oliarces clara* Bank (Insecta: Neuroptera: Ithonidae). In *Advances in Neuropterology*, M. W. Mansell y H. Aspöck, (eds.). *Proceedings of the Third International Symposium on Neuropterology*, Berg en Dal. South Africa. p. 197-203.
- Flint, O. S., Jr. 2006. New species and records of Neotropical Sisyridae with special reference to *Sisyra* (Insecta: Neuroptera). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 119:279-286.
- Grimaldi, D. y M. S. Engel. 2005. *Evolution of the insects*. Cambridge University Press. Cambridge. 755 p.
- Gurney, A. B. 1947. Notes on Dilaridae and Berothidae and Berothidae, with special reference to the immature stages of the Nearctic genera (Neuroptera). *Psyche* 54:145-169.
- Haruyama, N., A. Mochizuki, P. Duelli, H. Naka y M. Nomura. 2008. Green lacewing phylogeny, based on three nuclear genes (Chrysopidae, Neuroptera). *Systematic Entomology* 33:275-288.
- Henry, C. S., N. D. Penny y P. A. Adams. 1992. The neuropteroid orders of Central America (Neuroptera and Megaloptera). In *Insects of Panama and Mesoamerica*, D. Quintero y A. Aiello (eds.). Oxford University Press, Oxford. p. 432-458.
- Makarkin, V. N., Q. Yang y D. Ren. 2011. Two species of *Sinosmylites* Hong (Neuroptera, Berothidae) from the Middle Jurassic of China, with notes on Mesoberothidae. *Zookeys* 130:199-215.
- Meinander, M. 1972. A revision of the family (Coniopterygidae, Planipennia). *Acta Zoologica Fennica* 136:1-357.
- Meinander, M. 1974. Coniopterygidae from Western North America (Neuroptera). *Entomologica Scandinavica* 5:217-232.
- Meinander, M. 1990. The Coniopterygidae (Neuroptera, Planipennia). A checklist of the species of the world, descriptions of new species and other new data. *Acta Zoologica Fennica* 189:1-95.
- Monserat, V. J. y J. Bayo. 1995. Nuevos datos sobre los coniopterídeos de Méjico central (Neuroptera: Coniopterygidae). *Boletín de la Asociación Española de Entomología* 19:125-130.
- Monserat, V. J. 2006. Nuevos datos sobre algunas especies de la familia Berothidae (Insecta: Neuroptera). *Heteropterus Revista de Entomología* 6:173-207.
- Monserat, V. J. 2008. Nuevos datos sobre algunas especies de Hemeróbidos (Insecta, Neuroptera, Hemeroibiidae). *Graellsia* 64:233-253.
- New, T. R. 1989. Planipennia (Lacewings). In *Handbook of Zoology, Vol. IV. Arthropoda: Insecta. Parte 30*, M. Fischer (ed.). Walter Gryter, Berlin, Nueva York. 129 p.
- New, T. R. 2001. Introduction to the systematics and distribution of Coniopterygidae, Hemeroibiidae, and Chrysopidae used in pest management. In *Lacewings in the crop environment*, P. K. McEwen, T. R. New y A. E. Whittington (eds.). Cambridge University Press. p. 6-28.
- Oswald, J. D. 1993. Revision and cladistic analysis of the family Hemeroibiidae (Insecta: Neuroptera). *Journal of the New York Entomological Society* 101:143-299.
- Oswald, J. D. 1998. Annotated catalogue of the Dilaridae (Insecta: Neuroptera) of the world. *Tijdschrift voor Entomologie* 141:115-128.
- Oswald, J. D., A. Contreras-Ramos y N. D. Penny. 2002. Neuroptera (Neuropterida). In *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento*, Vol. III, J. Llorente-Bousquets y J. J. Morrone (eds.). Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. p. 559-581.

- Oswald, J. D. (chief editor). 2007. Lacewing digital library. Neuropterida species of the World. <http://lacewing.tamu.edu/Species-Catalogue/index.html>; última consulta: 06.VII.2012.
- Pantaleoni, R. A. 2007. Perspectivas del uso de Raphidioptera y Neuroptera Coniopterygidae como agentes de control biológico. In *Teoría y aplicación del control biológico*, L. A. Rodríguez-del Bosque y H. C. Arredondo-Bernal (eds.). Sociedad Mexicana de Control Biológico, México. p. 106-126.
- Penny, N. D. 1977. Lista de Megaloptera, Neuroptera e Raphidioptera do México, América Central, ilhas Caraíbas e América do Sul. *Acta Amazon* 7 (Suplemento):1-61.
- Penny, N. D. 1981. Review of the generic level classification of the New World Ascalaphidae (Neuroptera). *Acta Amazonica* 11:391-406.
- Penny, N. D., P. A. Adams y L. A. Stange. 1997. Species catalog of the Neuroptera, Megaloptera, and Raphidioptera of America north of Mexico. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 50:39-114.
- Penny, N. D. 2002. A Guide to the lacewings (Neuroptera) of Costa Rica. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 53:161-457.
- Redborg, K. E. 1998. Biology of the Mantispidae. *Annual Review of Entomology* 43:175-194.
- Reynoso-Velasco, D. y A. Contreras-Ramos. 2008. Mantispidae (Neuroptera) of Mexico: distribution and key to genera. *Annals of the Entomological Society of America* 101:703-712.
- Reynoso-Velasco, D. y A. Contreras-Ramos. 2009. Mantispidae (Neuroptera) of Mexico's National University biological stations Chamela and Los Tuxtlas. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 111:708-713.
- Sarmiento-Cordero, M. A. y A. Contreras-Ramos. 2012. Coniopterygidae of dry forests of the Mexican Pacific. Americas Neuropterists Meeting, Entomological Society of America 60th Annual Meeting, 11-14 noviembre, Knoxville.
- Stange, L. A. 1970a. A generic revision and catalog of the western Hemisphere Glenurini with the description of a new genus and species from Brazil (Neuroptera: Myrmeleontidae). *Los Angeles County Museum, Contributions in Science* 186:1-28.
- Stange, L. A. 1970b. Revision of the ant lion tribe Brachynemurini of North America (Neuroptera: Myrmeleontidae). *University of California Publications in Entomology* 55:1-92.
- Stange, L. A. 1994. Reclassification of the New World ant lion genera formerly included in the tribe Brachynemurini (Myrmeleontidae). *Insecta Mundi* 8:67-119.
- Stange, L. A. 2010. A new species of the genus *Dendroleon* Brauer from Mexico (Neuroptera: Myrmeleontidae). *Insecta Mundi* 5400:1-9.
- Sziráki, G. 2011. Coniopterygidae of the world. Annotated checklist and identification keys for living species, species groups and supraspecific taxa of the family. Lambert Academic Publishing, Saarbrücken. 249 p.
- Tauber, C. A. 1969. Taxonomy and biology of the lacewing genus *Meleoma* (Neuroptera: Chrysopidae). *University of California Publications in Entomology* 58:1-94.
- Tauber, C. y T. De León. 2001. Systematics of green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) larvae of *Ceraeochrysa* from Mexico. *Annals of the Entomological Society of America* 94:197-209.
- Triplehorn, C. A., N. F. Johnson y D. J. Borror. 2005. Borror and DeLong's introduction to the study of insects. 7a ed. Thompson Brooks/Cole, Belmont, 864 p.
- Valencia-Luna, L., J. Romero-Napoles, J. Valdez-Carrasco, J. L. Carrillo-Sánchez y V. López-Martínez. 2007. Taxonomía y registros de Chrysopidae (Insecta: Neuroptera) en el estado de Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana* 22:17-61.
- Winterton, S. L. 2010. A new species of *Stenobiella* Tillard (Neuroptera, Berothidae) from Australia. *Zookeys* 64:1-8.
- 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.
- Winterton, S. L. y V. N. Makarkin. 2010. Phylogeny of moth lacewings and giant lacewings (Neuroptera: Ithonidae, Polystoechotidae) using DNA sequence data, morphology and fossils. *Annals of the Entomological Society of America* 103:511-522.