

ISSN 1405-4094 (edición impresa)
ISSN 2007-9133 (edición online)

DUGESIANA



Diciembre 2015

Volumen 22

Número 2

DEPARTAMENTO
DE BOTÁNICA Y
ZOOLOGÍA

Disponible en línea
<http://www.revistascientificas.udg.mx/index.php/DUG/index>
<http://dugesiana.cucba.udg.mx>

Dugesiana, Año 22, No. 2, Julio-Diciembre 2015, es una publicación Semestral, editada por la Universidad de Guadalajara, a través del Centro de Estudios en Zoología, por el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Camino Ramón Padilla Sánchez # 2100, Nextipac, Zapopan, Jalisco, Tel. 37771150 ext. 33218, <http://dugesiana.cucba.udg.mx>, glenus-mx@gmail.com. Editor responsable: José Luis Navarrete Heredia. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2009-062310115100-203, ISSN: 2007-9133, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Coordinación de Tecnologías para el Aprendizaje, Unidad Multimedia Instruccional, M.B.A. Oscar Carbajal Mariscal y José Luis Navarrete Heredia. Fecha de la última modificación 14 de diciembre 2015, con un tiraje de un ejemplar.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guadalajara.

Megaloptera (Neuropterida) de selvas secas de la vertiente del Pacífico Mexicano

Megaloptera (Neuropterida) of tropical dry forests of the Mexican Pacific

Mariza A. Sarmiento-Cordero¹, Atilano Contreras-Ramos² y Santiago Zaragoza-Caballero^{2,3}

¹Centro Nacional de Referencia de Control Biológico, SENASICA-DGSV, Km. 1.5 Carretera Tecomán-Estación FFCC, 28110 Tecomán, Colima. e-mail: marizilla@hotmail.com. ²Instituto de Biología, UNAM, Departamento de Zoología, Cd. Universitaria, 04510 México, D.F. e-mail: acontreras@ib.unam.mx, ³zaragoza@ib.unam.mx

RESUMEN

Se describe el patrón de distribución de megalópteros procedentes de seis localidades de selva seca del Pacífico Mexicano. Se recolectaron 47 ejemplares de megalópteros adultos que pertenecen a cuatro especies de la familia Corydalidae (subfamilia Corydalinae), donde la especie más abundante fue *Corydalus bidenticulatus*. La Sierra de Huautla, Morelos, fue la localidad de mayor riqueza con tres especies, mientras que las restantes estuvieron representadas por una sola especie. La mayor riqueza y abundancia se presentaron en la época de lluvias.

Palabras clave: Bosque tropical caducifolio, Sierra de Huautla, Corydalidae, riqueza de especies, abundancia, estacionalidad.

ABSTRACT

The pattern of distribution of dobsonfly species from six localities of tropical dry forest of the Mexican Pacific is described. Forty-seven specimens of adult megalopterans that belong to four species of the family Corydalidae (subfamily Corydalinae) were collected, with *Corydalus bidenticulatus* as the most abundant species. Sierra de Huautla, Morelos, with three species, was the locality with highest species richness, while the remaining sites were represented each by a single species. Highest richness and abundance were present during rainy season.

Key words: Tropical dry forest, Sierra de Huautla, Corydalidae, species richness, abundance, seasonality.

El orden Megaloptera cuentan con alrededor de 328 especies a nivel mundial; está dividido en dos familias, Sialidae (81 especies) y Corydalidae, que se compone de las subfamilias Corydalinae (131 especies) y Chauliodinae (116 especies) (Cover y Resh 2008). En el Nuevo Mundo, los Sialidae son más diversos en la región Neártica, mientras que Corydalinae es el grupo de mayor presencia y riqueza en el Neotrópico (Contreras-Ramos 1999, 2007). En México, la fauna conocida de Megaloptera es de cinco géneros y 13 especies (Sialidae 1, Chauliodinae 1, Corydalinae 11) (Contreras-Ramos 1997a, Contreras-Ramos y Rosas 2014).

Los adultos de Megaloptera varían de tamaño moderado a muy grande, con una longitud del ala anterior de 8 a 85 mm (New y Theischinger 1993); en México, la espectacular especie *Corydalus magnus* (Contreras-Ramos 1998) se sitúa en el límite superior de longitud alar dado por New y Theischinger, además los machos de este género presentan mandíbulas modificadas con aspecto de colmillo, que son inofensivas. Las especies del género *Platyneuromus*, endémico de México y América Central, poseen una expansión cefálica postocular que les da un aspecto extraño (Glorioso y Flint 1984), mientras que las especies de *Chloronia* se distinguen fácilmente por su color amarillo o verde limón (Penny y Flint 1982).

En este orden, la base del ala posterior es más ancha que la del ala anterior, las venas longitudinales no presentan ramificaciones cerca del margen y se distinguen por poseer

un margen anal amplio. En México las especies son de hábitos crepusculares y nocturnos. Las larvas son acuáticas, por lo que las hembras ovipositan sobre las ramas, troncos o piedras que sobresalen de los cuerpos de agua corriente, de manera que las larvas recién eclosionadas caen directamente en el agua (Merritt *et al.* 2008).

En México, las larvas de todas las especies se encuentran asociadas a ambientes lóticos con buena condición ecológica, dichos ambientes van desde pequeños arroyos intermitentes en zonas áridas y boscosas hasta ríos caudalosos en latitudes tropicales (Contreras-Ramos 2000). Las larvas miden de 30 a 65 mm o más cuando alcanzan su desarrollo completo; son depredadoras generalistas y viven bajo las piedras en zonas de rápidos, así como en acúmulos de hojas y materia orgánica; los huevos, las pupas y adultos son terrestres. En la región Neártica el ciclo de vida es usualmente de uno a dos años, aunque pueden vivir más de 5 años en lugares fríos o en ríos estacionales (Evans 1972).

La diversidad del orden es conocida en México, no así la distribución geográfica detallada para algunas de las especies, además de que el conocimiento sobre su biología y ecología es superficial (Contreras-Ramos 2000, 2011a), lo cual incluye la taxonomía de estados inmaduros. Este es el caso para la fauna de la selva seca (bosque tropical caducifolio o selva baja caducifolia), la cual cubre alrededor del 48% del territorio mexicano (Trejo 2010), y contribuye con el 20% de especies de la flora conocida y

con el 60% de endemismo (Rzedowski 1991). Las selvas secas se extienden por la vertiente del Pacífico desde Sonora y la parte sur de la Península de Baja California, hasta la depresión central de Chiapas; también incursionan tierra adentro en la cuenca del Balsas y se presentan como manchones o islas ecológicas en las islas Revillagigedo, las Islas Marías, mientras que en la vertiente del Golfo de México su distribución es por manchones discontinuos desde Tamaulipas, la Huasteca, centro de Veracruz y al noroeste de la península de Yucatán (Rzedowski 1978, Trejo 1998). Este tipo de comunidad está dominada por árboles de baja estatura (de ocho a 12 m), que habitan en sitios con lluvia anual menor a los 1,600 mm al año y presentan una marcada estacionalidad climática donde la mayor parte de la vegetación pierde las hojas en la época seca con duración de cuatro a seis meses (Rzedowski 1978, Trejo 2010). A pesar de su importancia biológica, las selvas secas han sido severamente destruidas en los últimos 40 años (Maass 1995, Trejo y Dirzo 2000).

El presente estudio aporta nuevos datos de la distribución de especies de Megaloptera y su abundancia en un ecosistema altamente estacional y ofrece una apreciación de la diversidad del grupo en este tipo de ecosistema. Dedicamos este trabajo al Dr. Miguel Ángel Morón Ríos, por su importante trayectoria dentro de la taxonomía del orden Coleoptera.

MATERIAL Y MÉTODO

El material de estudio proviene de trampas de luz negra de diferentes etapas de un amplio proyecto de investigación, cuyo objetivo global fue el estudio de la diversidad de insectos asociados al bosque tropical caducifolio en México (Zaragoza *et al.* 2000, Zaragoza & Ramírez-García 2009). Los datos de las seis localidades muestreadas se presentan en el cuadro 1 y su localización en la figura 1.

Las trampas de luz se mantuvieron en operación durante cinco días de cada mes coincidiendo con la fase de cuarto menguante lunar. La trampa es tipo Pennsylvania-Minnesota (Southwood 1966), modificada y adaptada a una pantalla reflejante, compuesta de dos focos de luz ultravioleta de 20 watts (uno sin filtro), colocados sobre un contenedor de 20 cm de diámetro llenado con alcohol etílico al 70%. La trampa de luz y un foco de vapor de mercurio se colocaron frente a una sábana blanca de 1.80 por 1.50 m, la que funcionó de las 20:00 a las 24:00 horas (el trabajo se ajustó al cambio de horario nacional) (LINBOS 2011). Los ejemplares fueron montados en alfiler entomológico a partir de su preservación en alcohol y se encuentran depositados en la Colección Nacional de Insectos (CNIN) del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

RESULTADOS

Se obtuvo un total de 47 megalópteros adultos de la familia Corydalidae. Las cuatro especies encontradas pertenecen a la subfamilia Corydalinae: *Corydalus*

bidenticulatus Contreras-Ramos, 1998; *Corydalus luteus* Hagen, 1861; *Corydalus texanus* Banks, 1903 y *Chloronia pallida* (Davis), 1903 (Cuadro 2). La especie más abundante fue *Corydalus bidenticulatus* con 28 ejemplares (26 hembras y dos machos), seguida de *Corydalus texanus* con 16 ejemplares (12 hembras y cuatro machos), *Corydalus luteus* (dos hembras) y *Chloronia pallida* (un macho). Por localidad, Sierra de Huautla, Morelos, presentó una riqueza mayor con tres especies (10 ejemplares): *Corydalus texanus*, *C. bidenticulatus* y *Chloronia pallida*; el resto de las localidades presentaron una sola especie con diferente abundancia (Fig. 2). Por otro lado, San Buenaventura, Jalisco, registró la mayor abundancia con 21 ejemplares y la menor abundancia se presentó en Huatulco, Oaxaca, con dos ejemplares.

Si se considera el patrón general de riqueza y abundancia durante el año, la mayor riqueza ocurrió en el mes de julio, con tres especies (*Corydalus bidenticulatus*, *C. texanus* y *Chloronia pallida*), y la mayor abundancia durante los meses de junio a octubre, con 37 ejemplares. En contraste, la menor abundancia se presentó en enero, con un ejemplar, en secas. En lo que respecta a la actividad temporal de las especies, la especie *Corydalus bidenticulatus* estuvo presente durante seis meses, tanto en lluvias como en secas, a diferencia de las especies *C. texanus*, *C. luteus* y *Chloronia pallida*, que se presentaron solo en la época de lluvias (Fig. 3).

Material examinado

Chloronia pallida (Davis), 1903

MÉXICO: Morelos, Tlaquiltenango, 2.5 Km, 4 Km. W Huautla, Estación del CEAMISH, 18° 27' 47.51" N, 99° 02' 07.90" W, Alt. 940 m, 10.VII.1996, S. Zaragoza, F. Noguera, E. González y E. Ramírez, 1♂, Trampa de Luz 1.

Corydalus bidenticulatus Contreras-Ramos, 1998

MÉXICO: Colima, 5.8 Km. NW Ixtlahuacán, 19° 01' 15.7" N, 103° 46' 37.8" W, Alt. 390 m, 28.VII.2006, S. Zaragoza, F. Noguera, E. González y E. Ramírez, 1♀, Trampa de Luz 1; misma localidad y coordenadas pero 24.VIII.2006, 1♀; Jalisco, El Limón, San Buenaventura, 19° 46' 0.614" N, 104° 03' 0.324" W, Alt. 620 m, 04.XI.1996, [sin colector], 1♂, 6♀, Trampa de Luz 2; misma localidad pero 19° 47' 0.614" N, 104° 03' 0.324" W, Alt. 720, 06.XI.1996, 1♀, Trampa de Luz 3; misma localidad y coordenadas pero 07.xi.1996, 3♀; misma localidad pero 19° 47' 0.614" N, 104° 03' 0.324" W, Alt. 720 m, 06.XI.1996, 1♂, 1♀, Trampa de Luz 1; misma localidad pero 19° 47' 0.614" N, 104° 03' 0.324" W, Alt. 720, 06.XI.1996, 1♀, Trampa de Luz 3; misma localidad pero 19° 47' 0.614" N, 104° 03' 0.324" W, Alt. 720 m, 07.XI.1996, 1♀, Trampa de Luz 1; misma localidad y coordenadas pero 08.XI.1996, 2♀; misma localidad pero 19° 46' 0.614" N, 104° 03' 0.324" W, Alt. 620 m, 05.XII.1996, 1♀, Trampa de Luz 2; misma localidad pero 19° 47' 0.614" N, 104° 03' 0.324" W, Alt. 720 m, 06.XII.1996, 1♀, Trampa de Luz 1; misma localidad

pero [sin coordenadas], 1996, 2♀; misma localidad pero 19° 47' 0.614" N, 104° 03' 0.324" W, Alt. 720 m, 03.I.1997, 1♀, Trampa de Luz 3; Morelos, Tlaquiltenango, 2.5 Km, 4 Km. W Huautla Estación del CEAMISH, 18° 27' 49.28" N, 99° 02' 15.05" W, Alt. 940 m, 10.VII.1996, S. Zaragoza, F. Noguera, E. González y E. Ramírez, 1♀, Trampa de Luz 2; misma localidad pero 18° 27' 47.51" N, 99° 02' 07.90" W, Alt. 940 m, 10.VII.1996, 1♀, Trampa de Luz 1; misma localidad y coordenadas pero 16.VIII.1996, 1♀; misma localidad y coordenadas pero 04.X.1996, 1♀.

Corydalus luteus Hagen, 1861

MÉXICO: Oaxaca, Santa María Huatulco, 6.7 Km SW entronque carretera Salina Cruz-Santa Cruz Huatulco, arroyo Xúchitl, 15° 46' 46.1" N, 96° 12' 31.1" W, Alt. 80 m, 01.VI.2005, S. Zaragoza, F. Noguera, E. González y E. Ramírez, 2♀, Trampa de Luz 3.

Corydalus texanus Banks, 1903

MÉXICO: Morelos, Tlaquiltenango, 2.5 Km, 4 Km. W Huautla Estación del CEAMISH, 18° 27' 47.51" N, 99° 02' 07.90" W, Alt. 940 m, 10.VII.1996, S. Zaragoza, F. Noguera, E. González y E. Ramírez, 1♀, Trampa de Luz 1; misma localidad y coordenadas pero 06.VIII.1996, 1♀; misma localidad y coordenadas pero 08.IX.1996, 1♀; misma localidad y coordenadas pero 04.X.1996, 1♀; misma localidad y coordenadas pero 07.X.1996, 1♀; Oaxaca, San Juan Bautista Cuicatlán, 23.5 Km SE San Juan Bautista Cuicatlán, 17° 37' 34.92" N, 96° 55' 7.26" W, Alt. 940 m, 22.V.1998, S. Zaragoza, F. Noguera, E. González y E. Ramírez, 1♂, Trampa de Luz 2; mismo municipio pero 21 Km. SE San Juan Bautista Cuicatlán, 17° 38' 3.84" N, 96° 54' 49.50" W, Alt. 860 m, 22.V.1998, 1♂, Trampa de Luz 1; mismo municipio pero 23.5 Km SE San Juan Bautista Cuicatlán, 17° 37' 34.92" N, 96° 55' 7.26" W, Alt. 940 m, 21.VI.1998, 1♂, Trampa de Luz 2; mismo municipio pero 21 Km SE San Juan Bautista Cuicatlán, 17° 38' 3.84" N, 96° 54' 49.50" W, Alt. 860 m, 23.VIII.1998, 1♀, Trampa de Luz 1; mismo municipio pero 26 Km SE San Juan Bautista Cuicatlán, 17° 37' 2.09" N, 96° 55' 23.52" W, Alt. 1080 m, 20.IX.1998, 1♂ 1♀, Trampa de Luz 3; misma localidad y coordenadas pero 23.IX.1998, 1♀; mismo municipio pero 21 Km. SE San Juan Bautista Cuicatlán, 17° 38' 3.84" N, 96° 54' 49.50" W, Alt. 860 m, 19.X.1998, 1♀, Trampa de Luz 1; Sonora, San Javier, 36.6 Km. SE Tecoripa La Barranca, 28° 34' 40.1" N, 109° 39' 54.3" W, Alt. 562 m, 19.VII.2004, S. Zaragoza, F. Noguera, E. González y E. Ramírez, 1♀, Trampa de Luz 1; 2 Km. S de San Javier, 28° 34' 53" N, 109° 44' 51" W, Alt. 795 m, 17.VIII.2004, 1♀, Trampa de Luz 5; misma localidad y coordenadas pero 12.IX.2004, 1♀.

DISCUSIÓN

Dado que la temperatura y las lluvias determinan una marcada estacionalidad en la selva seca, puede inferirse que en época de lluvias hay una mayor abundancia de

recursos vegetales, con lo cual coincide una mayor presencia de los megalópteros adultos, como sucede en otros grupos acuáticos (González-Soriano *et al.* 2009 y García-Rivera 2011). No obstante, es importante notar que en el ciclo de vida de los megalópteros el estado adulto es proporcionalmente corto (en el rango de una a dos semanas), mientras que la duración del estado larval es de alrededor de un año o más. Por tanto, puede inferirse una sincronía con el fin del estiaje y el inicio de la época de lluvias para que ocurra la pupación y, en unos cuantos días, la emergencia del adulto. Así, se observa un patrón de las cuatro especies registradas presentes en la mayoría de las localidades de estudio en la época de lluvias, y sólo *Corydalus bidenticulatus* presente en casi todo el año en las seis localidades (excepto en mayo en Santiago Dominguillo, Oaxaca; Fig. 1). Esto concuerda con que en la región Neotropical los adultos aparecen durante todo el año, y solo parcialmente con que en México el pico de presencia es entre los meses de mayo y julio (Contreras-Ramos 1997b), aunque en selva baja el inicio de emergencia fue durante mayo, pero se prolonga a octubre. El patrón taxonómico del área de estudio concuerda con el del país y de la región Neotropical, donde la subfamilia Corydalinae es la de mayor diversidad; las cuatro especies registradas, representan el 36.4 % de la diversidad total de Corydalinae en México (11 especies). *Corydalus luteus*, que ocupa parte de zonas áridas y semiáridas en gran parte de su amplia distribución en México, se ha observado en lechos de ríos temporales secos (Contreras-Ramos 1998, 1999), por lo cual se deduce es una especie con tolerancia a períodos de secas, un patrón que se conoce de otras especies de megalópteros norteamericanos (Evans 1972); *C. bidenticulatus*, especie cercana filogenéticamente a *C. luteus* (Contreras-Ramos 2011b), podría presentar un comportamiento similar pero en el occidente de México, dado el patrón fuertemente estacional de las lluvias.

La localidad que presentó una mayor riqueza fue Sierra de Huautla, Morelos, al registrar tres especies, que incluyen el único ejemplar de *Chloronia pallida*. No obstante, este resultado puede estar influido por la colocación de las trampas cercanas a una presa, con el río correspondiente colindante, además de ser un cuerpo de agua permanente, y otros cuerpos de agua en otras localidades fueron temporales. Asimismo, el esfuerzo de muestreo fue de mayor intensidad en Sierra de Huautla. Sin embargo, los géneros *Chloronia* y *Platyneuromus* parecen ser menos comunes en la región. *Chloronia* parece preferir ríos de mayor caudal, mientras que *Platyneuromus* puede preferir ríos limpios, con turbulencia, y a menor temperatura, como arroyos de montaña (Contreras-Ramos & Harris 1998, Contreras-Ramos 1999).

En general, los megalópteros pueden considerarse insectos resistentes a condiciones ambientales adversas, por ejemplo las larvas tienen capacidad de respirar tanto oxígeno disuelto como del aire atmosférico (poseen branquias traqueales y espiráculos), y pueden resistir

sequía. Asimismo, aunque no hay estudios de marcaje, y los adultos por lo general se encuentran cerca de los cuerpos de agua, se han recolectado ejemplares a considerable distancia de algún río, por lo que algunas especies deben tener buena capacidad de dispersión por vuelo. Por tanto, la causa de la aparente pobre representatividad de especies en las localidades de estudio, puede deberse también a la baja diversidad global del grupo, así como a las distribuciones más bien amplias de las especies, además de los requisitos ecológicos de especies sensibles como las de *Chloronia* y *Platyneuromus*.

El bosque tropical húmedo alberga alrededor del 80% de la diversidad de los Megaloptera (Contreras-Ramos 1997a), en cambio las selvas secas del Pacífico Mexicano, hasta el momento, presentan el 36.4% de dicha diversidad con este tipo de muestreo. No obstante, consideramos que el número de especies por localidad puede aumentar si se realizan muestreos dirigidos a este grupo biológico.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al grupo de trabajo liderado por el Dr. Santiago Zaragoza por proporcionar el material de estudio; gracias también al Dr. José Luis Navarrete-Heredia por la invitación y facilidades para contribuir en este homenaje al Dr. Miguel Ángel Morón.

LITERATURA CITADA

- Contreras-Ramos, A. 1997a. Clave para la determinación de los Megaloptera (Neuropterida) de México. *Dugesiana*, 4(2): 51-61.
- Contreras-Ramos, A. 1997b. Megaloptera. (pp. 355-359). In: González S., E., R. Dirzo y R.C. Vogt. (Eds.). *Historia Natural de Los Tuxtlas*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Contreras-Ramos, A. 1998. *Systematics of the dobsonfly genus Corydalus (Megaloptera: Corydalidae)*. Thomas Say Publications in Entomology, Monographs, Entomological Society of America, Lanham, Maryland.
- Contreras-Ramos, A. 1999. List of species of Neotropical Megaloptera (Neuropterida). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 101(2): 274-284.
- Contreras-Ramos, A. 2000. Megaloptera (Neuropterida). (pp. 355-362). In: Llorente B., J., J.J. Morrone y E. González S. (Eds.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*, Volumen 3. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Contreras-Ramos, A. 2007. Recent accounts on the systematics and biogeography of Neotropical Megaloptera. *Proceedings of the Ninth International Symposium on Neuropterology, Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara*, 8(2005): 67-72.
- Contreras-Ramos, A. 2011a. Megaloptera (Insecta, Neuropterida). (pp. 393-399). In: Álvarez-Noguera, F. (Ed.). *Chiapas estudios sobre su diversidad biológica*, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Contreras-Ramos, A. 2011b. Phylogenetic review of dobsonflies of the subfamily Corydalinae and the genus *Corydalus* Latreille (Megaloptera: Corydalidae). *Zootaxa*, (2862): 1-38.
- Contreras-Ramos, A. y M.V. Rosas. 2014. Biodiversidad de Megaloptera y Raphidioptera en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad, Suplemento*, 85: 257-263.
- Cover, M.R. and V.H. Resh. 2008. Global diversity of dobsonflies, fishflies and alderflies (Megaloptera; Insecta) and spongillafflies, nevrorthids, and osmylids (Neuroptera; Insecta) in freshwater. *Hydrobiologia*, (595): 409-417.
- Evans, E.D. 1972. *A study of the Megaloptera of the Pacific coastal region of the United States*. Ph.D. dissertation. Oregon State University, Corvallis.
- García, E. 2004. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*, 5a ed. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- García Rivera, G.G. 2011. *Diversidad de coleópteros acuáticos atraídos a trampas de luz en la presa "Lorenzo Vázquez", Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla, Morelos*. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Glorioso, M.J. & O.S. Flint, Jr. 1984. A review of the genus *Platyneuromus* (Insecta: Neuroptera: Corydalidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 97(3): 601-614.
- González-Soriano, E., F.A. Noguera, S. Zaragoza-Caballero y E. Ramírez-García. 2009. Odonata de un bosque tropical caducifolio: Sierra de San Javier, Sonora, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80(2): 341-348.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2007. *Cuaderno Estadístico Municipal de Ixtlahuacán, Colima*. INEGI, Gobierno del Estado de Colima. www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem05/info/col/m006/mapas.pdf [consultado septiembre 2015].
- Jaramillo-Luque, V. 1982. *Ordenación y clasificación de vegetación en la provincia florística de Tehuacán-Cuicatlán*. Tesis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Jaramillo-Luque, V. y F. González-Medrano. 1983. Análisis de la vegetación arbórea en la provincia florística de Tehuacán-Cuicatlán. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, (45): 49-64.
- LINBOS. 2015. *Los insectos del bosque seco*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. <http://linbos.net> [consultada mayo 2015].
- Maass, J. M. 1995. Tropical deciduous forest conversion to pasture and agriculture. (pp. 399-422). In: Bullock, S.H., H.A. Mooney and E. Medina (Eds.). *Seasonally*

- Dry Tropical Forests*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Merritt, R.W., K.W. Cummins and M.B. Berg (Eds). 2008. *An introduction to the aquatic insects of North America*, 4a ed. Kendall Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa.
- New, T.R. and G. Theischinger. 1993. *Megaloptera (Alderflies, Dobsonflies)*. Handbuch der Zoologie, vol. 4, part 33, Walter de Gruyter, Berlin.
- Penny, N. D. & O. S. Flint, Jr. 1982. A revision of the genus *Chloronia* (Neuroptera: Corydalidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*, (348): 1- 27.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa, México, D.F.
- Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana*, (14): 3-21.
- Southwood, T. R. E. (Ed). 1966. *Ecological methods with particular reference to the study of insect populations*. Methuen, London.
- Trejo R., I. 1998. Distribución y diversidad de selvas bajas de México: relaciones con el clima y el suelo. Tesis de Doctorado en Ciencias (Biología), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Trejo, I. 2010. Las selvas secas del Pacífico Mexicano. (pp. 41-51). *In*: Ceballos, G., L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury Creel y R. Dirzo (Eds.). *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México*. Fondo de Cultura Económica, CONABIO, México, D.F.
- Trejo, I. & R. Dirzo. 2000. Deforestation of seasonally dry tropical forests: a national and local analysis in Mexico. *Biology and Conservation*, 94(2): 133-142.
- Varela-Espinosa, L. 2005. *Estructura y composición de una selva baja caducifolia en su límite norte de distribución: Sierra San Javier, Sonora*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Zaragoza-Caballero, S., E. González-Soriano, F.A. Noguera, E. Ramírez-García, A. Rodríguez-Palafox y R. Ayala. 2000. Biodiversidad en Insecta [Odonata, Coleoptera (Cantharoidea, Cerambycidae), Diptera (Syrphidae) e Hymenoptera (Apoidea, Vespidae)] en tres zonas del Pacífico Mexicano. Memoria electrónica del Primer Congreso de responsables del proyecto de investigación en Ciencias Naturales. CONACYT, México, D.F.
- Zaragoza-Caballero, S. y E. Ramírez-García. 2009. Diversidad de Cantharidae, Lampyridae, Lycidae, Phengodidae y Telegeusidae (Coleoptera: Elateroidea) en un bosque tropical caducifolio de la sierra de San Javier, Sonora, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80(3): 675-686.

Recibido: 9 de septiembre 2015

Aceptado: 18 de noviembre 2015

Cuadro 1. Datos de las seis localidades de estudio (Jaramillo-Luque 1982, Jaramillo-Luque y González-Medrano 1983, Zaragoza *et al.* 2000, García 2004, Varela-Espinosa 2005, INEGI 2007).

Localidad	Coordenadas	Altitud (msnm)	Período de precipitación	Clima
San Javier, Sonora	28°34'53" N -109°44'51.5" W	433 – 795 m	Junio – octubre 638.2 mm	Semiseco cálido y semicálido húmedo.
San Buenaventura, Jalisco	19°47'37" N -104°03'19" W	720 – 900 m	Junio – septiembre 887.3 mm	Cálido subhúmedo.
Ixtlahuacán, Colima	18°59'10.2" N -103°42'13.5" W	101 – 415 m	Junio – septiembre 881.1 mm	Cálido subhúmedo.
Sierra de Huautla (CEAMISH), Morelos	18°27'26" N -99°07'33" W	940 – 1,060 m	Junio – octubre 930.8 mm	Seco subhúmedo.
Santiago Dominguillo, Oaxaca	17°39'23" N -96°54'39.6" W	750 – 940 m	Junio – octubre 521.5 mm	Semiárido.
Huatulco, Oaxaca	15°46'10.4" N -96°11'40.6" W	019 – 187 m	Junio – octubre 1,000 mm	Cálido subhúmedo.

Cuadro 2. Presencia del orden Megaloptera en las seis localidades de selva seca.

Especie	San Javier, Sonora	San Buenaventura, Jalisco	Ixtlahuacán, Colima	Sierra de Huautla, Morelos	Santiago Dominguillo, Oaxaca	Huatulco, Oaxaca
<i>Chloronia pallida</i> (Davis)				X		
<i>Corydalus bidenticulatus</i> Contreras-Ramos		X	X	X		
<i>Corydalus luteus</i> Hagen						X
<i>Corydalus texanus</i> Banks	X			X	X	

Pies de Figura.

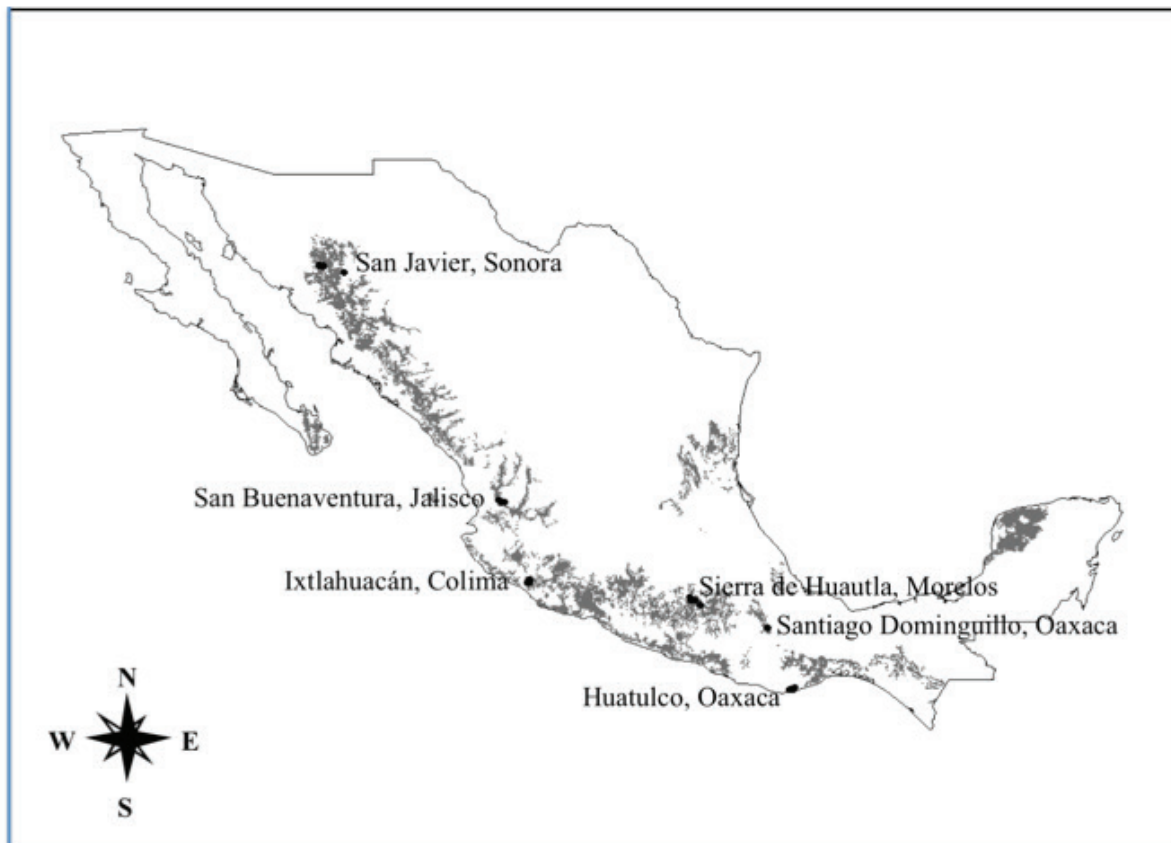
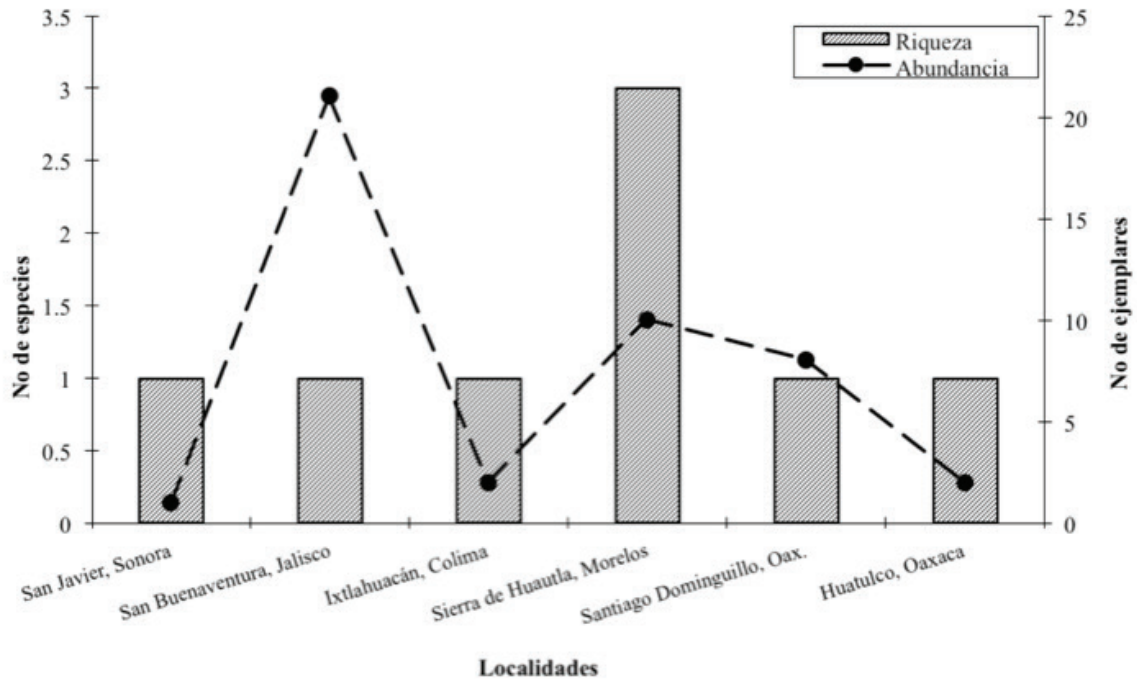


Figura 1. Distribución de las selvas secas y localización de los sitios de muestreo.

2



3

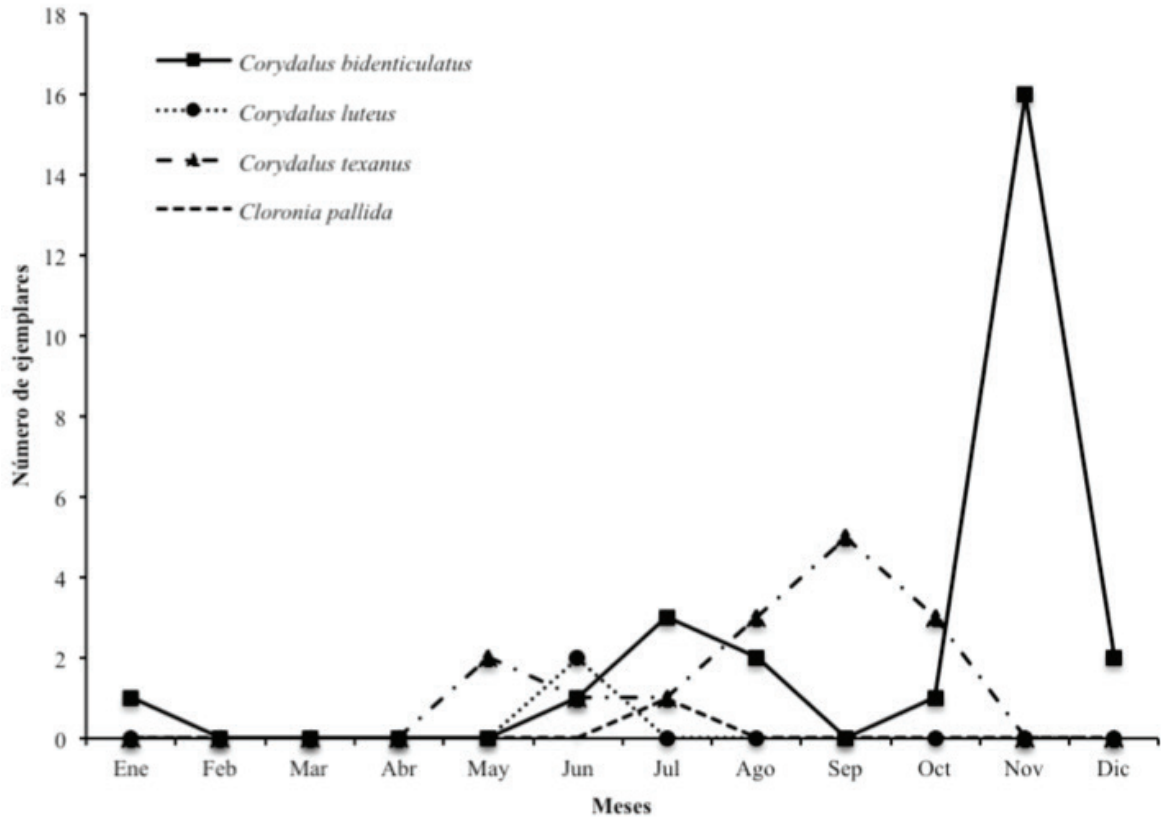
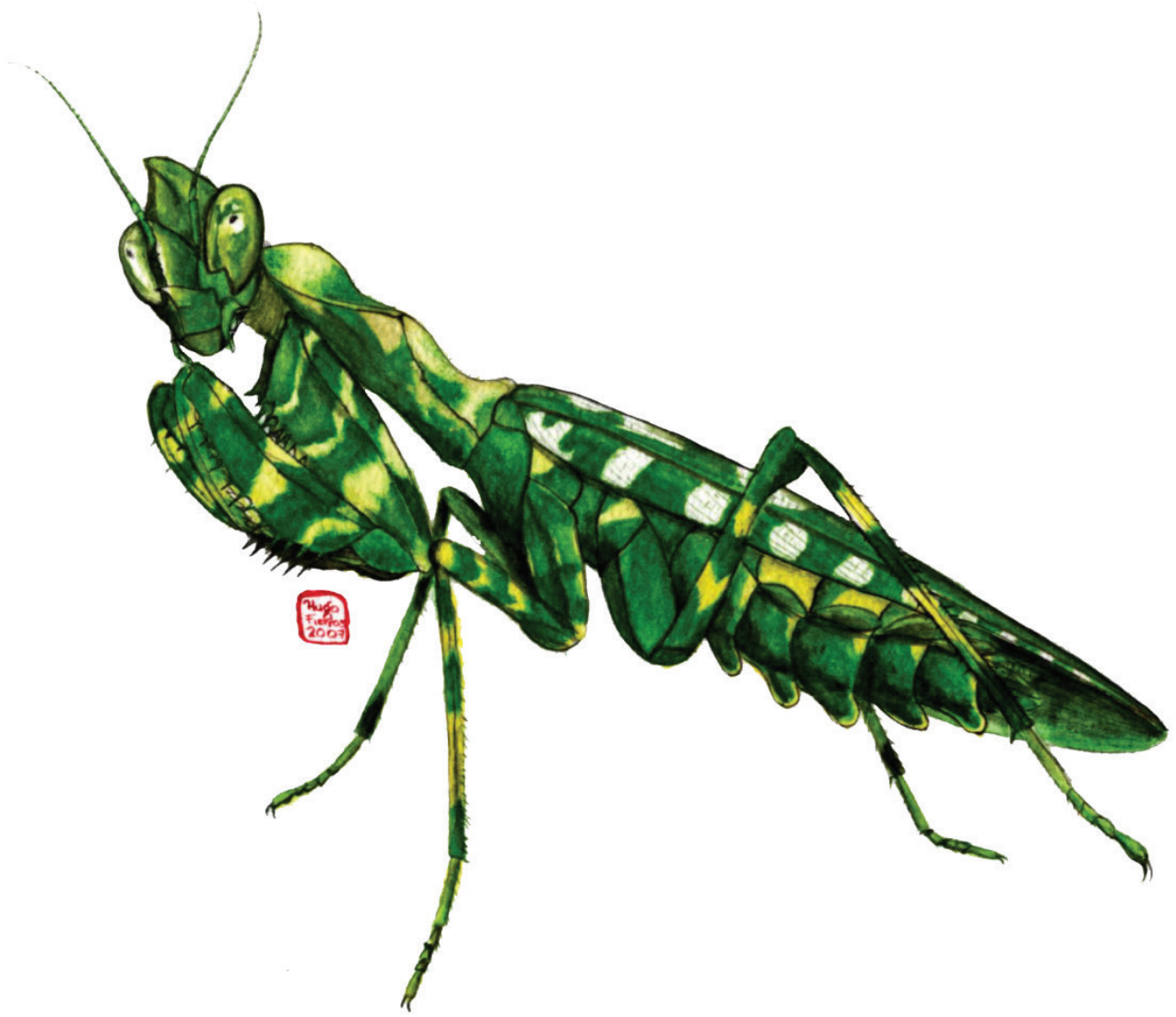


Figura 2. Patrón de riqueza y abundancia de Megaloptera para las localidades estudiadas. Figura 3. Patrón general de riqueza y abundancia por especie a través del año.



Belpharopsis mendica. Hugo Eduardo Fierros-López