



Los odonatos (Insecta: Odonata) del estado de Hidalgo, México: situación actual y perspectivas

The odonates (Insecta: Odonata) from Hidalgo state, Mexico: present situation and perspectives

Jaime A. Escoto-Moreno¹, Juan Márquez¹ y Rodolfo Novelo-Gutiérrez^{2✉}

¹Laboratorio de Sistemática Animal, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Km 4.5 carretera Pachuca-Tulancingo s/n, Ciudad Universitaria, Col. Carboneras, 42184 Mineral de la Reforma, Hidalgo, México.

²Red de Biodiversidad y Sistemática, Instituto de Ecología, A. C. Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, 91070 Xalapa, Veracruz, México.

✉ rodolfo.novelo@inecol.mx

Resumen. Se realizó un análisis histórico del número de especies de odonatos registradas para el estado de Hidalgo. Adicionalmente, durante el año 2011, se efectuaron recolectas en 8 localidades con bosque mesófilo de montaña y se complementaron con recolectas esporádicas en 8 localidades con otros tipos de bosques en 2012 y 2013. Se aportan 22 nuevos registros que incrementan la lista a 129 especies para el estado. Se generó un mapa mediante sistemas de información geográfica (SIG) de los sitios ya muestreados históricamente y de los lugares con mayor potencial de riqueza de especies, indicando áreas con elevado potencial para encontrar nuevos registros en la entidad. Hidalgo ocupa el quinto lugar en diversidad de libélulas y caballitos del diablo por km², tiene el sexto lugar en mayor riqueza de especies de odonatos a nivel nacional, representando más de 1/3 de las especies conocidas para el país, más de la mitad de los géneros y 3/4 partes de las familias registradas para México. Finalmente, se hacen comentarios sobre la elevada diversidad de odonatos y sus probables causas.

Palabras clave: libélulas, caballitos del diablo, nuevos registros, riqueza, SIG.

Abstract. An historical analysis on the number of odonate species recorded for Hidalgo State is made. Moreover, collections were made in 2011 year, in 8 localities with cloud forest, during the dry and rainy seasons, twice each, complemented with occasional collections in other 8 localities with other type of forests along 2012-2013 years. Twenty-two new records of species are provided, increasing the total number of odonates for Hidalgo to 129 species. A map of the historical collection sites, as well as those places with a high potencial species richness, was generated using geographic information system (GIS), (GIS), indicating also the areas with high potential for new records for future studies in the state. For Mexico, Hidalgo occupies the fifth place in odonate diversity per km² and the sixth one in odonate species richness, representing more than 1/3 of the species known for the country, and more than 1/2 and 3/4 of the genera and families recorded for Mexico, respectively. Finally, comments are made on the high odonate diversity and its probable cause.

Key words: dragonflies, damselflies, new records, species richness, GIS.

Introducción

El orden Odonata incluye organismos conocidos comúnmente en México como libélulas o caballitos del diablo, los cuales son considerados un grupo antiguo dentro de la filogenia de la clase Insecta, cuyos ancestros, conocidos como Protodonata o Meganisoptera, se remontan a la era Paleozoica (Kalkman et al., 2008). Los odonatos son insectos hemimetábolos con larvas acuáticas y algunas pocas semiterrestres (Corbet y Brooks, 2008). Los adultos

se caracterizan por tener ojos grandes y globulares, antenas cortas, cuerpos esbeltos, coloraciones atractivas y 2 pares de alas alargadas y membranosas.

En comparación con otros órdenes de insectos mexicanos, los odonatos se consideran adecuadamente estudiados en el contexto nacional, aunque a nivel estatal el grado de conocimiento sigue siendo heterogéneo, ya que existen estados en la República Mexicana bien conocidos, como Veracruz y Morelos, otros regularmente conocidos, como Puebla y San Luis Potosí y, finalmente, algunos muy poco estudiados como Tlaxcala y Zacatecas. Hidalgo, con 93 especies (González-Soriano y Novelo-Gutiérrez, 2014), se ubica dentro de los estados regularmente conocidos

como resultado de estudios efectuados particularmente en la sierra Norte del estado durante la última década del siglo XX y principios de este siglo.

Los objetivos del presente trabajo fueron realizar un análisis histórico sobre las aportaciones científicas relacionadas con el conocimiento de los odonatos de Hidalgo, hacer una recopilación bibliográfica exhaustiva sobre el número de especies registradas en el estado, dar a conocer los nuevos registros estatales para obtener una cifra actual de la riqueza de especies, hacer comentarios sobre la diversidad general de odonatos para la entidad, realizar un mapa de los sitios con mayor potencial de alta riqueza de especies e identificar las áreas que aún faltan por estudiar dentro del estado.

Materiales y métodos

Se realizó una búsqueda bibliográfica de odonatos registrados para Hidalgo, en la cual resultaron fundamentales los trabajos sintéticos de Novelo-Gutiérrez y Peña-Olmedo (1991); Peña y Novelo (1993); González-Soriano y Novelo-Gutiérrez (1996); Gómez-Anaya et al. (2000) y una tesis de Peña-Olmedo (2001). Adicionalmente, se consultó la base de datos en internet de Paulson y González-Soriano (1994 [actualizada, 2013]), así como la última actualización de la biodiversidad de Odonata de México (González-Soriano y Novelo-Gutiérrez, 2014).

Por otra parte, se efectuaron recolectas en 8 fragmentos con bosque mesófilo de montaña y transición con otros tipos de bosques en el estado de Hidalgo, 2 veces en época de secas y 2 veces en época de lluvias (marzo-abril y agosto-septiembre del año 2011, respectivamente), pertenecientes a cada uno de los siguientes municipios: La Misión (Los Naranjos), Tepehuacán de Guerrero (Chilijapa), Chapulhuacán (El Infiernillo), Tlanchinol (camino a Apantlazol), Molango (Acuatitlán), Zacualtípán (camino a Tizapán), San Agustín Metzquititlán (camino Carpinteros a La Selva) y Tenango de Doria (camino El Gosco-La Viejita) (Apéndice 1). Complementariamente, durante los años 2012 y 2013, se hicieron recolectas esporádicas en localidades de municipios distintos de los anteriores, con algún tipo de bosque tropical: San Felipe Orizatlán (Ahuatempa), Atlapexco (río Atlapexco), Pisaflores (entrada del pueblo Pisaflores), entre los municipios de Chapulhuacán y Tepehuacán de Guerrero (puente Huatempango), Calnali (Tula y en el pueblo de Calnali [éste con bosque mesófilo de montaña]), Huehuetla (cruce del río Pantepec) y Omitlán de Juárez (ejido Morelos), este último con bosque de encino (Apéndice 1).

La identificación de los ejemplares se realizó mediante el uso de literatura especializada de Calvert (1901-1908); Peña-Olmedo y Novelo-Gutiérrez (1993); Garrison (1994);

Westfall y May (1996); Gómez-Anaya et al. (2000); Needham et al. (2000); Förster (2001); entre otras. Los ejemplares se encuentran depositados en la Colección Entomológica de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (CE-UAEH), la Colección Zoológica de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (CZUAA) y la Colección Entomológica del Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz (IEXA).

Para localizar los sitios con mayor riqueza potencial de especies se usó el paquete Arc View GIS 3.2, en el que se utilizó la información de las variables que influyen en la diversidad y distribución del taxón, según Kalkman et al. (2008), en los que destaca la disponibilidad de cuerpos de agua dulceacuícolas, temperaturas y precipitaciones. Por otra parte, se tomaron en cuenta variables que tienen una probable influencia histórica con base en criterios de Kalkman et al. (2008) y Opper (2005), como la procedencia de la región de donde se originan los ríos y la hidrogeología.

Para realizar el análisis, se utilizaron herramientas de geoprocésamiento y fue necesario, primero, generar mapas del estado de Hidalgo a partir de los mapas de Conabio (1998-2008) para sistemas de información geográfica (SIG) de todo el territorio nacional. De este modo, se generaron 2 mapas temáticos de riqueza potencial de odonatos: el primero con los temas de hidrología, temperaturas medias anuales y precipitaciones medias anuales, y el segundo con los temas de regiones hidrológicas e hidrogeología. Con ambos mapas se generó por sobreposición de temas el mapa final de sitios potenciales con riqueza de especies de Odonata en la entidad.

Finalmente, se elaboró una capa temática que incluyó todas las localidades históricas en las que se han recolectado alguna vez odonatos en el estado de Hidalgo, para cotejarla con el mapa final de sitios potenciales de riqueza y encontrar una relación de las regiones que faltan por recolectar y su grado potencial de riqueza de odonatos que pudieran tener.

Resultados

La fauna de odonatos de Hidalgo era prácticamente desconocida hasta 1991, excepto por una especie registrada por Calvert (1901-1908). Esto implica que el conocimiento sobre este grupo de insectos en el estado es reciente, ya que fue en los últimos 23 años cuando se incrementó notablemente el número de especies (Fig. 1). Aunado a lo anterior, no fue sino hasta finales de los años ochenta que se inició el estudio de las libélulas en la entidad por especialistas mexicanos (Novelo-Gutiérrez y Peña-Olmedo, 1991; Peña-Olmedo y Novelo-Gutiérrez, 1993; Peña-Olmedo, 2001).

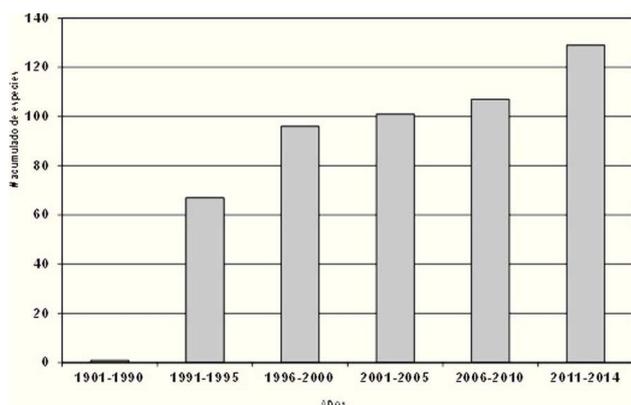


Figura 1. Número de especies de odonatos registradas para el estado de Hidalgo a distintos tiempos, la primera barra con un intervalo de 89 años, el resto con períodos de 5 años, excepto de 2011 al presente.

Considerando estos antecedentes, los autores (solos o en coautoría) que más han aportado registros estatales de libélulas para Hidalgo son: Novelo con 92 especies (Novelo-Gutiérrez y Peña-Olmedo, 1991; Peña y Novelo 1993; González-Soriano y Novelo-Gutiérrez, 1996, 1998; Novelo-Gutiérrez y Garrison, 1999; Gómez-Anaya et al., 2000); Peña con 67 especies (Novelo-Gutiérrez y Peña-Olmedo, 1991; Peña y Novelo, 1993; Peña, 2001); y González-Soriano con 18 especies (González-Soriano y Novelo-Gutiérrez, 1996, 1998; González-Soriano, 1999, 2010; Paulson y González-Soriano, 1994 [actualizado en internet, 2013]). El resto de los autores han contribuido con menos registros (Cuadro 1).

En 1996, González-Soriano y Novelo-Gutiérrez recopilaron los registros de libélulas por estados de la República Mexicana y anotaron 76 especies para Hidalgo, considerándolo en ese momento como un estado regularmente conocido, el cual ocupaba el décimo lugar en número de especies. Después de 1996 y hasta el presente, se han documentado 93 especies, ocupando el décimo primer lugar (González-Soriano y Novelo-Gutiérrez, 2014). Sin embargo, al realizar la revisión histórica de los registros de las especies considerando las publicaciones recientes, se integran 11 especies más que no fueron incorporadas en la lista anterior del estado (104 especies), incluidas en 15 contribuciones (Cuadro 1; Apéndice 2).

Como resultado de los muestreos de este trabajo, se han identificado 96 especies entre 2011 y 2013, registrando por primera vez para el estado de Hidalgo 22 especies y los géneros *Neoerythromma*, *Phyllocycla* y *Pseudostigma* (Cuadro 2). De esta forma, se conocen para el estado 129 especies (Apéndice 2).

Hidalgo es el quinto lugar en diversidad de libélulas

por km², ya que ocupa el lugar 26 en extensión territorial y los estados con más registros de odonatos que Hidalgo lo superan considerablemente en extensión territorial, y sólo estados pequeños con un alto conocimiento de los odonatos como Aguascalientes, Colima, Distrito Federal y Morelos, lo superan. Por ahora, tiene el sexto lugar en riqueza de especies de odonatos a nivel nacional, sólo superado por Veracruz (222), Chiapas (185), San Luis Potosí (138), Oaxaca (137) y Michoacán (135). El total de especies de Hidalgo corresponde a más de 1/3 de las especies conocidas para el país, a nivel de género es más de la mitad, y de familia más de 3/4 partes de las registradas para México (Cuadro 3).

Respecto a los sitios con mayor potencial de alta riqueza de especies de odonatos en el estado de Hidalgo, se encontró que en general, éstos se ubican en los ríos de las zonas a menor altitud de la región nor-oriental -sin estudios-, en algunos ríos de la parte de la sierra nor-occidental del estado -estudios con recolectas poco sistematizadas-, y en los ríos que se ubican en la parte centro-oriental -estudios con recolectas poco sistematizadas- (Fig. 2). Es importante resaltar que los lugares específicos con el más elevado potencial de alta riqueza se ubican en los ríos de la zona montañosa de los municipios de Chapulhuacán y Tepehuacán de Guerrero, además de los ríos de la parte oriental del municipio de Zacualtipán de Ángeles y San Agustín Metzquititlán que limitan con el estado de Veracruz (Fig. 2).

Cuadro 1. Contribución al conocimiento de los odonatos de Hidalgo por autores, años de publicación y número de especies registradas por primera vez para la entidad

<i>Autores y años de publicación</i>	<i>Número de especies</i>
Calvert (1901-1908)	1
Novelo-Gutiérrez y Peña-Olmedo (1991) y Peña-Olmedo y Novelo-Gutiérrez (1993)	65
Garrison (1994, 1996)	2
González-Soriano y Novelo-Gutiérrez (1996, 1998)	13
González-Soriano (1999, 2010)	2
Novelo-Gutiérrez y Garrison (1999)	1
Gómez-Anaya et al. (2000)	13
Peña-Olmedo (tesis no publicada, 2001)	2
Behrstock (2005)	3
Behrstock et al. (2007)	2
Paulson y González-Soriano (1994 [actualizado en internet 2013])	3
Escoto-Moreno et al. (en esta contribución)	22
Total de contribuciones: 16	Total de especies: 129

Cuadro 2. Nuevos registros de especies de odonatos para el estado de Hidalgo resultado de este estudio. El número de localidad coincide con los datos del Apéndice 1

<i>Especies</i>	<i>Localidad</i>	<i>Fecha</i>	<i>Registros</i>
<i>Argia barretti</i> Calvert, 1902	9	31/VIII/2012	7♂,4♀
	9	19/IV/2013	5♂
	11	06/VI/2013	4♂
<i>A. chelata</i> Calvert, 1902	4	10/V/2011	1♂
<i>A. frequentula</i> Calvert, 1907	4	08/X/2011	1♂
	11	06/VI/2013	2♂
	12	07/VI/2013	5♂
	14	28/IX/2012	1♂
<i>A. munda</i> Calvert, 1902	7	14/V/2011	1♂
<i>A. tonto</i> Calvert, 1902	7	14/V/2011	11♂,6♀
	7	26/VIII/2011	11♂,3♀
	16	11/V/2013	5♂,1♀
	16	27/IV/2013	6♂
<i>Brechmorhoga pertinax pertinax</i> (Hagen, 1861)	8	14/IV/2011	1♂
<i>B. tepeaca</i> Calvert, 1908	2	25/III/2011	1♂
	2	29/VIII/2011	2♂
	5	30/IX/2011	1♂
	14	28/IX/2012	1♂
<i>Erpetogomphus bothrops</i> Garrison, 1994	9	31/VIII/2012	1♂
	15	24/V/2013	1♂,1♀
<i>E. constrictor</i> Ris, 1918	12	07/VI/2013	1♂
	14	28/IX/2012	1♂
<i>E. eutainia</i> Calvert, 1905	9	31/VIII/2012	1♂
<i>Ischnura capreolus</i> (Hagen, 1861)	6	15/IV/2011	1♂
<i>I. hastata</i> (Say, 1840)	10	15/X/2011	1♂
<i>Macrothemis imitans leucozona</i> Ris, 1913	12	7/VI/2013	3♂
<i>M. inacuta</i> Calvert, 1898	11	6/VI/2013	2♂
	12	7/VI/2013	1♂
<i>Mecistogaster ornata</i> Rambur, 1842	1	19/IV/2013	1♀
	13	27/IX/2012	1♀
	15	24/V/2013	1♀
<i>Neoerythromma cultellatum</i> (Hagen in Selys, 1876)	11	6/VI/2013	2♂,1♀
<i>Palaemnema paucicoba</i> Calvert, 1931	2	29/VIII/2011	2♂
	9	31/VIII/2012	28♂,2♀
	11	6/VI/2013	2♂
	12	7/VI/2013	3♂,7♀
<i>Pantala hymenaea</i> (Say, 1840)	3	10/IX/2011	1♂
<i>Phyllocycla breviphylla</i> Belle, 1975	9	31/VIII/2012	1♂
<i>Phyllogomphoides albrighti</i> Needham, 1950	11	6/VI/2013	1♂
	12	7/VI/2013	1♀
<i>Protoneura cara</i> Calvert, 1903	9	31/VIII/2012	1♂
	12	7/VI/2013	3♂,1♀
<i>Pseudostigma aberrans</i> Selys, 1860	1	19/IV/2013	1♂

Las recolectas más sistematizadas se han realizado en la parte centro-occidental del estado, en zonas de los municipios de Zimapán y Tecozaulta; mientras que se han hecho recolectas menos sistematizadas a lo largo de la región de montaña de la sierra Norte del estado. Los lugares en los que no se han realizado recolectas

se ubican en: 1) la región sur y sur-oriental del estado, en los municipios de Agua Blanca, Huasca de Ocampo, Metepec, San Bartolo Tutotepec y, prácticamente todos los municipios que se encuentran a menor latitud que Pachuca y sus alrededores; 2) la región nor-oriental de menor altitud en el estado que incluye municipios como

Cuadro 3. Comparación entre la riqueza en 5 niveles taxonómicos del orden Odonata del estado de Hidalgo y la de México

	<i>Diversidad taxonómica</i>		<i>Relación de la diversidad taxonómica del estado de Hidalgo respecto a México</i>
	<i>México</i>	<i>Hidalgo</i>	(%)
Suborden	2	2	100
Superfamilia	8	8	100
Familia	15	12	80.0
Género	82	46	56.1
Especie	355	129	36.3

Huautla, Huazalingo, Jaltocán, Orizatlán, Yahualica, Xochiatipán y algunas zonas orientales muy particulares de Atlapexco, Calnali, Huejutla, Tianguistengo y Tlanchinol; 3) el centro del estado en municipios como Cardonal, Eloxochitlán, Metztlán, Nicolás Flores, Progreso, San Salvador, Santiago de Anaya y Tlahuiltepa.

Discusión

El análisis histórico del conocimiento de los odonatos de Hidalgo revela un patrón que contrasta notablemente con el estudio de éste y otros órdenes de insectos en otros estados como Veracruz y Morelos, en los cuales es a partir de finales del siglo XIX y principios del XX cuando se da un incremento importante en el número de especies para esas entidades, debido principalmente a que fueron los sitios incluidos en los muestreos para la elaboración de la magna obra *Biología Centrali-Americana* (Godman y Salvin, 1879-1915).

Para un estado como Hidalgo, que representa poco más del 1.0% de la superficie del país, la riqueza de especies de odonatos es significativamente alta y muy diversa desde el punto de vista taxonómico, lo cual sugiere que Hidalgo

conserva una elevada heterogeneidad de linajes, que se puede deber, entre otros factores, a la confluencia de 4 provincias biogeográficas, que son el Altiplano Mexicano, el Eje Neovolcánico Transmexicano, la Sierra Madre Oriental y el Golfo de México (Delgado y Márquez, 2006; Morrone, 2006; Hernández-Salinas, 2009; Vega-Badillo, 2012).

Lo anterior implica que en la superficie del estado se presentan algunas zonas complejas en sentido geológico y biológico, que mezclan una conjunción de historias biogeográficas y ecológicas distintas, representando zonas de contacto o convergencia; nodos panbiogeográficos, que involucran la contribución de linajes de distintas procedencias espaciales y temporales con sus diferentes historias evolutivas, así como elementos propios de esas zonas de transición que derivan en ensamblajes muy particulares. Uno de estos nodos ya ha sido reconocido con base en el estudio de otros taxones, como plantas (Luna et al., 2000) en la región entre Chapulhuacán, Pisaflores y Eloxochitlán. Por su parte, Oñate-Ocaña et al. (2006) y Llorente-Bousquets et al. (2006) con mariposas Papilionidae y Pieridae, respectivamente, detectan un nodo; posiblemente el mismo mencionado anteriormente, pero a mayor escala; entre el noroeste de Hidalgo, el suroeste de San Luis Potosí y sureste de Querétaro, el cual además, ha sido detectado por Contreras-Medina y Eliosa-León (2001) con varios grupos de plantas, vertebrados e invertebrados, por Márquez y Morrone (2004) con distintos grupos de coleópteros, por Toledo y Corona (2006) con coleópteros Cerambycidae, y por Yáñez-Ordóñez y Trujano Ortega (2006) con abejas Meliponini.

La existencia de otros nodos en Hidalgo aún no ha sido estudiada, pero es posible que éstos se presenten en zonas donde confluyen la Sierra Madre Oriental con el Eje Neovolcánico Transmexicano y con el Altiplano Mexicano, como el Parque Nacional Los Mármoles (Márquez y Sierra-Martínez, 2009; Asiain et al., 2011) y en sitios cercanos a los municipios de Tulancingo, Acaxochitlán y Cuauhtepc de Hinojosa.

Hasta ahora no se han realizado estudios biogeográficos con odonatos de Hidalgo, pero se pueden destacar los

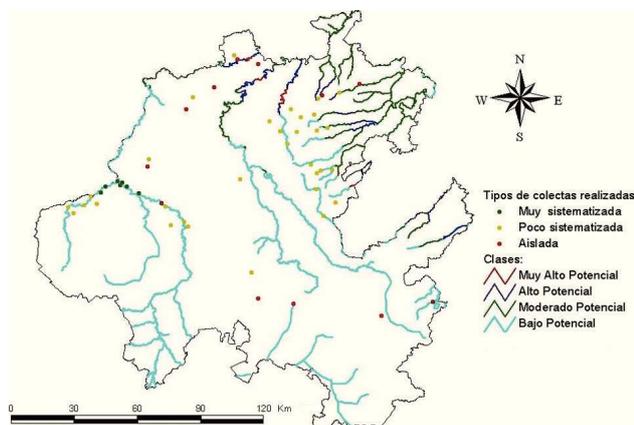


Figura 2. Imagen resultante de la sobreposición de los mapas de tipos de recolectas históricas realizadas en el estado de Hidalgo y los sitios potenciales de riqueza de especies de la entidad.

siguientes aspectos: 1) los límites septentrionales en Hidalgo o estados colindantes, por ejemplo, de la familia Amphipterygidae (*Amphipteryx agrioides* Selys, 1853) al norte de Tlanchinol (González-Soriano, 2010); el género *Heteragrion* en Calnali y probablemente en el norte de Veracruz (Novelo-Gutiérrez y Peña-Olmedo, 1991), y de *Paraphlebia* al sur de la Huasteca Potosina, cerca de Tamazunchale y las pozas de Xilitla (González-Soriano et al., 2011) y al noreste de Querétaro en Landa de Matamoros, pero con varias poblaciones en los bosques mesófilos de montaña de Hidalgo (Escoto-Moreno y Márquez, 2012). El límite meridional de la familia Macromiidae (*Macromia magnifica* McLachlan in Selys, 1874) en estados del centro del país que forman parte del Altiplano Mexicano, como el Estado de México e Hidalgo (Peña-Olmedo y Novelo-Gutiérrez, 1993). 2) Especies con distribuciones restringidas a pequeñas regiones de Hidalgo y estados vecinos con los que comparte provincias biogeográficas, como *Archilestes regalis* Gloyd, 1944; *Argia deami* Calvert, 1902; *A. medullaris* Hagen in Selys, 1865; *Brechmorhoga latialata* González-Soriano, 1999; *Erpetogomphus erici* Novelo-Gutiérrez y Garrison, 1999; *Palaemnema paulicoba* Calvert, 1931; *P. paulitoyaca* Calvert, 1931 y *Paraphlebia zoe* Selys in Hagen, 1861. También se han encontrado posibles “complejos” de especies, como el del género *Oplonaeschna*, y especies encontradas sólo en 1 o 2 localidades de lugares puntuales de Hidalgo, como *Ischnura posita atezca* Novelo-Gutiérrez y Peña-Olmedo, 1989; así como algunas especies aún no descritas del género *Argia* (obs. pers.). 3) El noreste de Hidalgo, también conocido como “Huasteca Hidalguense”, está ubicado al sur del segundo “hot spot” más importante de libélulas reconocido hasta hoy en México, denominado “Huasteca Potosina” (González-Soriano et al., 2011), el cual puede estar contribuyendo a la alta riqueza de especies en la Huasteca Hidalguense, ya que no se aprecian barreras geológicas o biológicas que impidan compartir especies.

Considerando que existen algunas regiones de Hidalgo con alto potencial de elevada riqueza de especies y otras de menor potencial aún no muestreadas, así como sitios de muy alto potencial que requieren de estudios sistematizados; que estas regiones están ubicadas en zonas biogeográficas y ecológicas distintas; que el segundo “hot spot” más importante de odonatos en México se encuentra en la Huasteca Potosina; que las partes de menor altitud de la Huasteca Hidalguense se encuentran continuas a éste y faltan estudios en esa área; que la cifra de nuevos registros aportados en este trabajo rompe la aparente estabilización que se tenía desde 1996 hasta el año 2010; y que se aprecian “huecos distribucionales” en Hidalgo al analizar la lista actual de especies de México (Paulson y González-Soriano, 1994 [actualizado en internet, 2013]), se sugiere

que aún faltan por registrarse para Hidalgo cerca de 40 especies más. Por lo anterior, es factible que exista todavía una ligera tendencia a incrementar el número de especies de odonatos de la entidad, que probablemente nunca superará las 170 especies, pero sí permite pronosticar que Hidalgo debe al menos mantenerse entre los 12 estados del país con el mayor número de especies de odonatos, considerando que aún hay muchos estados que no tienen la equidad de estudios de esta entidad y tienen un gran potencial para incrementar el conocimiento de su odonatofauna.

Agradecimientos

El primer autor reconoce a Conacyt por el soporte económico de la beca número 257322, así como a Yuritzi por su apoyo. J. M. agradece el apoyo económico otorgado para realizar algunas recolectas en Hidalgo, mediante el proyecto Fomix-Conacyt 191908, “Diversidad biológica del estado de Hidalgo (tercera etapa)”.

Literatura citada

- Asiain, J., J. Márquez y J. Bueno-Villegas. 2011. The Staphylinidae (Coleoptera) fauna of Los Mármoles National Park, Hidalgo, Mexico. *The Coleopterists Bulletin* 65:393-402.
- Behrstock, R. A. 2005. New state records of Odonata for Eastern Mexico. *Argia* 17:13-15.
- Behrstock, R. A., M. Dobbs, S. Dunkle y M. Overton. 2007. Additional records of Odonata from Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo and Querétaro states, Mexico. *Argia* 19:30-33.
- Calvert, P. P. 1901-1908. Neuroptera. Odonata. In *Biologia Centrali-Americana* Vol. 50. F. D. Godman y O. Salvin (eds.). Porter and Dulau, London. p. 17-420.
- Conabio. 1998-2008. Portal de geoinformación disponible en ESRI shapefiles de México escala 1:1 000 000. México. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/#>; última consulta: 5.VIII.2013.
- Contreras-Medina, R. y H. Eliosa-León. 2001. Una visión panbiogeográfica preliminar de México. In *Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones*, J. Llorente-Bousquets y J. J. Morrone (eds.). Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F., p. 197-211.
- Corbet, P. S. y S. J. Brooks. 2008. *Dragonflies*. Harper Collins Publishers. London. 454 p.
- Delgado, L. y J. Márquez. 2006. Estado del conocimiento y conservación de los coleópteros Scarabaeoidea (Insecta) del estado de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 22:57-108.
- Escoto-Moreno, J. A. y J. Márquez. 2012. Analysis of the geographical distribution of *Paraphlebia zoe* Selys in Hagen, 1861 (Odonata: Megapodagrionidae). *Entomological News* 122:416-423.

- Förster, S. 2001. The dragonflies of Central America exclusive of Mexico and the West Indies, Odonatological Monographs 2. Gunnar Rehfeldt. Wolfenbüttel. 141 p.
- Garrison, R. W. 1994. A revision of the new world genus *Erpetogomphus* Hagen in Selys (Odonata: Gomphidae). Tijdschrift voor Entomologie 137:173-269.
- Garrison, R. W. 1996. A synopsis of the *Argia fissa* group, with descriptions of two new species, *A. anceps* sp.n. and *A. westfalli* sp.n. (Zygoptera: Coenagrionidae). Odonatologica 25:31-47.
- Godman, F. D. y O. Salvin (eds.). 1879-1915. Biología Centrali-Americana. Dulau and Co, London.
- Gómez-Anaya, J. A., R. Novelo-Gutiérrez y R. Arce-Pérez. 2000. Odonata de la zona de influencia de la central hidroeléctrica "Ing. Fernando Hiriart Balderrama" (Ph Zimapán), Hidalgo, México. Folia Entomológica Mexicana 108:1-34.
- González-Soriano, E. 1999. *Brechmorhoga latialata* spec. nov. from Mexico (Anisoptera: Libellulidae). Odonatologica 28:83-86.
- González-Soriano, E. 2010. A synopsis of the genus *Amphipteryx* Selys 1853 (Odonata: Amphipterygidae). Zootaxa 2531:15-28.
- González-Soriano, E., F. Noguera y L. Oñate-Ocaña. 2011. A biodiversity hotspot for odonates in Mexico: The Huasteca Potosina, San Luis Potosí. Odonatologica 40:179-190.
- González-Soriano, E. y R. Novelo-Gutiérrez. 1996. Odonata. In Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento, J. Llorente-Bousquets, A. N. García-Aldrete y E. González-Soriano (eds.). UNAM-Conabio, México, D. F., p. 147-167.
- González-Soriano, E. y R. Novelo-Gutiérrez. 1998. *Oplonaeschna magna* sp. nov. (Odonata: Aeshnidae), from Mexico with a description of its larva. Revista de Biología Tropical 46:705-715.
- González-Soriano, E. y R. Novelo-Gutiérrez. 2014. Biodiversidad de Odonata en México. Revista Mexicana de Biodiversidad Supl. 85:S243-S251.
- Hernández-Salinas, U. 2009. Estudio herpetofaunístico del estado de Hidalgo, México. Tesis, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Mineral de la Reforma. 152 p.
- Kalkman, J. V., V. Clausnitzer, K. B. Dijkstra, A. G. Orr, D. R. Paulson y J. Van Tol. 2008. Global diversity of dragonflies (Odonata) in freshwater. Hydrobiologia 595:351-363.
- Llorente-Bousquets, J., M. Trujano-Ortega, A. Luis-Martínez, J. Castro e I. Vargas-Fernández. 2006. Patrones de distribución de la familia Pieridae (Lepidoptera). In Componentes bióticos principales de la entomofauna mexicana. Vol. II, J. J. Morrone y J. Llorente-Bousquets (eds.). Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F. p. 715-770.
- Luna, V. I., O. Alcántara, J. J. Morrone y D. Espinosa. 2000. Track analysis and conservation priorities in the cloud forests of Hidalgo, Mexico. Diversity and Distributions 6:137-143.
- Márquez, J. y J. J. Morrone. 2004. Relaciones biogeográficas basadas en la distribución de Coleoptera (Insecta). In Biodiversidad de la sierra Madre Oriental, I. Luna, D. Espinosa y J. J. Morrone (eds.). Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F., p. 375-392.
- Márquez, J. y S. Sierra-Martínez. 2009. Nuevos datos de distribución geográfica de *Chrysina peruviana* Kirby (Coleoptera: Scarabaeidae, Rutelinae) en Hidalgo, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 25:191-193.
- Morrone, J. J. 2006. Biogeographic areas and transition zones of Latin America and Caribbean islands based on panbiogeographic and cladistic analyses of the entomofauna. Annual Review of Entomology 51:467-494.
- Needham, J. G., M. J. Jr. Westfall y M. L. May. 2000. Dragonflies of North America (Anisoptera). Scientific Publishers. Gainesville, Florida. 940 p.
- Novelo-Gutiérrez, R. y J. Peña-Olmedo. 1991. Odonata from northern mountain range of Hidalgo State, Mexico. Notulae Odonatologicae 3:129-131.
- Novelo-Gutiérrez, R. y R. W. Garrison. 1999. *Erpetogomphus erici* spec. nov. from Mexico, and description of the male of *E. agkistrodon* Garrison (Anisoptera: Gomphidae). Odonatologica 28:171-179.
- Oñate-Ocaña, L., M. Trujano-Ortega, J. Llorente-Bousquets, A. Luis-Martínez e I. Vargas-Fernández. 2006. Patrones de distribución de la familia Papilionidae (Lepidoptera). In Componentes bióticos principales de la entomofauna mexicana. Vol. II, J. J. Morrone y J. Llorente-Bousquets (eds.). Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F. p. 661-714.
- Oppel, S. 2005. Habitat associations of an Odonata community in a lower montane rainforest in Papua New Guinea. International Journal of Odonatology 8:243-257.
- Paulson, D. R. y E. González-Soriano. 1994. Odonata of Mexico by state. Slater Museum of Natural History, University of Puget Sound, Tacoma, Washington. <http://www.pugetsound.edu/academics/academic-resources/slater-museum/>; última consulta: 28.VIII.2013.
- Peña-Olmedo, J. 2001. Odonatofauna de la región occidental del estado de Hidalgo (Insecta: Odonata). Tesis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 146 p.
- Peña-Olmedo, J. y R. Novelo-Gutiérrez. 1993. Los odonatos del estado de Hidalgo (Insecta: Odonata). In Investigaciones recientes sobre flora y fauna de Hidalgo, M. A. Villavicencio, S. Marmolejo y B. E. Pérez-Escandón (eds.). Centro de Investigación Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca. p. 111-142.
- Toledo, V. H. y A. M. Corona. 2006. Patrones de distribución de la familia Cerambycidae (Coleoptera). In Componentes bióticos principales de la entomofauna mexicana. Vol. I, J. J. Morrone y J. Llorente-Bousquets (eds.). Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F. p. 425-474.
- Vega-Badillo, V. 2012. Regionalización biogeográfica del estado de Hidalgo, con base en un análisis de parsimonia de endemismos de las especies de Coleoptera (Insecta). Tesis, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Mineral de la Reforma. 117 p.

- Yáñez-Ordóñez, O. y M. Trujano-Ortega. 2006. Patrones de distribución de la tribu Meliponini (Hymenoptera: Apidae). *In* Componentes bióticos principales de la entomofauna mexicana. Vol. II, J. J. Morrone y J. Llorente-Bousquets (eds.). Las Prensas de Ciencias, Fac. de Ciencias, UNAM, México, D. F. p. 563-590
- Westfall, M. J. Jr. y M. L. May. 1996. *Damselflies of North America*. Scientific Publishers, Gainesville. 649 p.

Apéndice 1. Localidades de recolecta de odonatos en Hidalgo visitadas durante el presente estudio.

1. Los Naranjos, La Misión, 700 m. 21°07'12.72" N, 99°06'15.12" O.
2. El Infiernillo, Chapulhuacán, 850 m. 21°07'30.72" N, 98°57'36" O.
3. Chilijapa, Tepehuacán de Guerrero, 1 346 m. 21°01'9.5" N, 98°51'41.76" O.
4. Camino Apantlazol km 4.5, Tlanchinol, 1 424 m. 20°59'27.24" N, 98°37'25.32" O.
5. Acuatitlán, Molango, 1 500 m. 20°45'43.2" N, 98°43'12" O.
6. Tizapán, Zacualtipán, 1 690 m. 20°38'49.92" N, 98°36'1.8" O.
7. Camino Carpinteros-La Selva, San Agustín Metzquititlán, 1 876 m. 20°34'19.56" N, 98°31'21" O.
8. Camino El Gosco-La Viejita, Tenango de Doria, 1 680 m. 20°19'48" N, 98°14'54.6" O.
9. Puente Huatpango, entre los municipios de Chapulhuacán y Tepehuacán de Guerrero, 265 m. 21°5'49.2" N, 98°53'33" O.
10. Entrada al pueblo de Pisaflores, Pisaflores, 240 m. 21°11'31.2" N, 99°00'3.6" O.
11. Río Atlapexco, Atlapexco, 150 m. 21°00'54" N, 98°20'20.4" O.
12. Ahuatempa, San Felipe Orizatlán, 173 m. 21°09'43.2" N, 98°35'52.8" O.
13. Tula, municipio de Calnali, 411 m. 20°52'27.48" N, 98°32'24.36" O.
14. Arroyo en el pueblo Calnali, Calnali, 909 m. 20°54'7.2" N, 98°34'55.2" O.
15. Cruce del río Pantepec, Huehuetla, 400 m. 20°27'52.2" N, 98°04'19.2" O.
16. Ejido Morelos, Omitlán de Juárez, 2 200 m. 20°12'30" N, 98°39'48.6" O.

Apéndice 2. Lista de especies de odonatos del estado de Hidalgo, incluyendo la referencia del primer registro de cada especie (X), así como las especies corroboradas en el presente trabajo (o) y especies registradas sólo en tesis o en lista de internet (*).

Especies	Peña-Olmedo y Novelo-Gutiérrez (1993)	González-Soriano y Novelo-Gutiérrez (1996)	Gómez-Anaya et al. (2000)	Registros en otros trabajos	Registros en este trabajo
Suborden Zygoptera					
Superfamilia Lestoidea					
Lestidae					
<i>Archilestes grandis</i> (Rambur, 1842)	X				o
<i>A. regalis</i> Gloyd, 1944	X				o
<i>Lestes alacer</i> Hagen, 1861	X				o
Superfamilia Platystictioidea					
Platystictidae					
<i>Palaemnema paulicoba</i> Calvert, 1931					X
<i>P. paulitoyaca</i> Calvert, 1931	X				
Superfamilia Calopterygoidea					
Amphipterygidae					
<i>Amphipteryx agrioides</i> Selys, 1853				X González-Soriano (2010)	
Calopterygidae					
<i>Hetaerina americana</i> (Fabricius, 1798)	X				o
<i>H. capitalis</i> Selys, 1873	X				o
<i>H. cruentata</i> (Rambur, 1842)	X				o
<i>H. infecta</i> Calvert, 1901	X				o
<i>H. occisa</i> Hagen in Selys, 1853	X				o
<i>H. titia</i> (Drury, 1773)				*X Paulson y González-Soriano (1994)	o

<i>H. vulnerata</i> Hagen in Selys, 1853			X Calvert (1901)	o
			B. C. A	
Heteragrionidae				
<i>Heteragrion tricellulare</i> Calvert, 1901	X			o
Thaumtoneuridae				
<i>Paraphlebia zoe</i> Selys in Hagen, 1861	X			o
Superfamilia Coenagrionoidea				
Coenagrionidae				
<i>Acanthagrion quadratum</i> Selys, 1876	X			o
<i>Apanisagrion lais</i> (Brauer in Selys, 1876)	X			o
<i>Argia anceps</i> Garrison, 1996			X Garrison (1996)	o
<i>A. barretti</i> Calvert, 1902				X
<i>A. calida</i> (Hagen, 1861)	X			
<i>A. chelata</i> Calvert, 1902				X
<i>A. cuprea</i> (Hagen, 1861)	X			o
<i>A. deami</i> Calvert, 1902				X
<i>A. extranea</i> (Hagen, 1861)		X		o
<i>A. fumipennis violacea</i> (Hagen, 1861)		X		o
<i>A. funcki</i> (Selys, 1854)	X			
<i>A. frequentula</i> Calvert, 1907				X
<i>A. immunda</i> (Hagen, 1861)	X			o
<i>A. lacrimans</i> (Hagen, 1861)	X			o
<i>A. lugens</i> (Hagen, 1861)		X		o
<i>A. medullaris</i> Hagen in Selys, 1865	X			
<i>A. munda</i> Calvert, 1902				X
<i>A. nahuana</i> Calvert, 1902	X			o
<i>A. oculata</i> Hagen in Selys, 1865		X		o
<i>A. oenea</i> Hagen in Selys, 1865	X			o
<i>A. pallens</i> Calvert, 1902			X	
<i>A. plana</i> Calvert, 1902	X			o
<i>A. pulla</i> Hagen in Selys, 1865			X	
<i>A. rhoadsi</i> Calvert, 1902	X			o
<i>A. sedula</i> (Hagen, 1861)			X	o
<i>A. tarascana</i> Calvert, 1902		X		o
<i>A. tezpi</i> Calvert, 1902			X	
<i>A. tonto</i> Calvert, 1902				X
<i>A. translata</i> Hagen in Selys, 1865	X			o
<i>A. ulmeca</i> Calvert, 1902	X			o
<i>A. variabilis</i> Selys, 1865		X		
<i>Enacantha caribbea</i> Donnelly y Alayo, 1966		X		
<i>Enallagma civile</i> (Hagen, 1861)	X			
<i>E. exsulans</i> (Hagen, 1861)		X		
<i>E. novaehispaniae</i> Calvert, 1907	X			o
<i>E. praevarum</i> (Hagen, 1861)	X			o
<i>E. semicirculare</i> Selys, 1876	X			o
<i>Hesperagrion heterodoxum</i> (Selys, 1868)	X			o
<i>Ischnura capreolus</i> (Hagen, 1861)				X
<i>I. demorsa</i> (Hagen, 1861)	X			o
<i>I. denticollis</i> (Burmeister, 1839)	X			o
<i>I. hastata</i> (Say, 1840)				X
<i>I. posita atezca</i> Novelo-Gutiérrez y Peña-Olmedo, 1989	X			
<i>I. ramburii</i> (Selys, 1850)			X	o
<i>Mecistogaster modesta</i> Selys, 1860	X			o
<i>M. ornata</i> Rambur, 1842				X

<i>Neoerythromma cultellatum</i> (Hagen in Selys, 1876)					X
<i>Pseudostigma aberrans</i> Selys, 1860					X
<i>Protoneura cara</i> Calvert, 1903					X
<i>P. cupida</i> Calvert, 1903	X				
<i>Telebasis salva</i> (Hagen, 1861)	X				o
Suborden Anisoptera					
Superfamilia Aeshnoidea					
Aeshnidae					
<i>Anax amazili</i> (Burmeister, 1839)	X				
<i>A. junius</i> (Drury, 1773)	X				o
<i>A. walsinghami</i> McLachlan, 1883			X		
<i>Oplonaeschna armata</i> (Hagen, 1861)	X				o
<i>O. magna</i> González-Soriano y Novelo-Gutiérrez, 1998				X González-Soriano y Novelo-Gutiérrez (1998)	o
<i>Remartinia luteipennis</i> (Burmeister, 1839)		X			o
<i>Rhionaeschna dugesi</i> (Calvert, 1905)			X		
<i>R. jalapensis</i> (Williamson, 1908)	X				o
<i>R. multicolor</i> (Hagen, 1861)	X				o
<i>R. psilus</i> (Calvert, 1947)	X				o
Superfamilia Gomphoidea					
Gomphidae					
<i>Erpetogomphus bothrops</i> Garrison, 1994					X
<i>E. constrictor</i> Ris, 1918					X
<i>E. crotalinus</i> (Hagen in Selys, 1854)	X				
<i>E. elaps</i> Selys, 1858	X				o
<i>E. erici</i> Novelo-Gutiérrez y Garrison, 1999				X Novelo-Gutiérrez y Garrison (1999)	o
<i>E. eutainia</i> Calvert, 1905					X
<i>E. liopeltis</i> Garrison, 1994				X Garrison (1994)	o
<i>Phyllocycla breviphylla</i> Belle, 1975					X
<i>Phyllogomphoides albrighti</i> (Needham, 1950)					X
<i>P. suasus</i> (Selys, 1859)				X Behrstock (2005)	o
<i>Progomphus borealis</i> McLachlan in Selys, 1873				*X Paulson y González-Soriano (1994)	
Superfamilia Cordulegastroidea					
Cordulegastridae					
<i>Cordulegaster diadema</i> Selys, 1868	X				o
Superfamilia Libelluloidea					
Macromiidae					
<i>Macromia magnifica</i> McLachlan in Selys, 1874		X			
Libellulidae					
<i>Brachymesia furcata</i> (Hagen, 1861)	X				
<i>Brechmorhoga latialata</i> González-Soriano, 1999				X González-Soriano (1999)	o
<i>B. nubecula</i> (Rambur, 1842)	X				
<i>B. pertinax pertinax</i> (Hagen, 1861)					X
<i>B. praecox postlobata</i> Calvert, 1898			X		o
<i>B. tepeaca</i> Calvert, 1908					X
<i>B. vivax</i> Calvert, 1906	X				o
<i>Cannaphila vibex</i> (Hagen, 1861)	X				o

<i>Dythemis maya</i> Calvert, 1906			X		
<i>D. nigra</i> Kirby, 1894	X				o
<i>D. nigrescens</i> Calvert, 1899	X				o
<i>D. sterilis</i> Hagen, 1861	X				o
<i>Erythemis plebeja</i> (Burmeister, 1839)			X		o
<i>E. simplicicollis</i> (Say, 1840)				X	Behrstock et al. (2007)
<i>Erythrodiplax funerea</i> (Hagen, 1861)					*X Paulson y González-Soriano (1994)
<i>E. fusca</i> (Rambur, 1842)	X				o
<i>E. umbrata</i> (Linnaeus, 1758)	X				o
<i>Libellula croceipennis</i> Selys, 1868	X				o
<i>L. herculea</i> Karsch, 1889				X	Behrstock (2005)
<i>L. saturata</i> Uhler, 1857	X				o
<i>Macrothemis inacuta</i> Calvert, 1898					X
<i>M. imitans leucozona</i> Ris, 1913					X
<i>M. pseudimitans</i> Calvert, 1898	X				o
<i>Miathyria marcella</i> (Selys in Sagra, 1857)	X				
<i>Micrathyria aequalis</i> (Hagen, 1861)					*X Peña-Olmedo (2001) tesis
<i>M. didyma</i> (Selys in Sagra, 1857)	X				o
<i>M. hageni</i> Kirby, 1890					*X Peña-Olmedo (2001) tesis
<i>Orthemis discolor</i> (Burmeister, 1839)				X	Behrstock (2005)
<i>O. ferruginea</i> (Fabricius, 1775)	X				o
<i>Paltothemis lineatipes</i> Karsch, 1890			X		o
<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius, 1798)	X				o
<i>P. hymenaea</i> (Say, 1840)					X
<i>Perithemis domitia</i> (Drury, 1773)	X				o
<i>P. intensa</i> Kirby, 1889			X		
<i>P. mooma</i> Kirby, 1889	X				
<i>Pseudoleon superbus</i> (Hagen, 1861)			X		o
<i>Sympetrum corruptum</i> (Hagen, 1861)		X			
<i>S. illotum</i> (Hagen, 1861)	X				o
<i>Tamea abdominalis</i> (Rambur, 1842)				X	Behrstock et al. (2007)
<i>T. onusta</i> Hagen, 1861	X				