

Los odonatos (Insecta: Odonata) de la Hidroeléctrica de Patla (El Pozo) y del Río Tecpatlán, Zihuateutla, Puebla, México

Karina Cuevas-Yañez

Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto Literario No. 100. Col. Centro. Toluca, México, México, C. P. 50200

RESUMEN

Se realizó un estudio de adultos y juveniles del Orden Odonata en el Municipio de Zihuateutla, Puebla, México, en dos localidades: la Hidroeléctrica de Patla (El Pozo) y el Río Tecpatlán, por medio de recolectas mensuales de marzo de 2002 a marzo de 2003. Se obtuvieron 1728 ejemplares, 645 adultos y 1083 larvas de 51 especies, 31 géneros y 10 familias. La familia más abundante en el área fue Coenagrionidae; el género más abundante fue *Argia* y la especie más abundante fue *Palaemnema* sp. En El Pozo se encontró la mayor riqueza y diversidad de especies ($H^2 = 2.69$). Se reportan 2 nuevos registros de familias (Protoneuridae y Pseudostigmatidae) y 14 especies para el estado: *Mecistogaster ornata*, *Megaloprepus caerulatus*, *Pseudostigma aberrans*, *Protoneura cara*, *Argia cuprea*, *Argia oculata*, *Gynacantha helenga*, *Remartinia luteipennis*, *Erpetogomphus constrictor*, *E. elaps*, *Brechmorhoga praecox*, *Cannaphila insularis*, *Libellula herculea* y *Micrathyria didyma*.

PALABRAS CLAVE: Odonata, larva, adulto, listado, nuevos registros, diversidad, Zihuateutla, Puebla, México.

ABSTRACT

A study of the imagoes and larvae of the order Odonata was conducted in two localities of the Municipality of Zihuateutla, Puebla, Mexico: Patla's hydroelectric facility (El Pozo) and Tecpatlán River, by monthly samplings from March 2002 to March 2003. A total of 1728 specimens (645 adults and 1083 larvae) belonging to 51 species, 31 genera and 10 families were obtained. The more abundant family, genus and species were Coenagrionidae, *Argia*, and *Palaemnema* sp., respectively. Highest richness and diversity were found at El Pozo. Two families and fourteen species represent new records for Puebla state: *Mecistogaster ornata*, *Megaloprepus caerulatus*, *Pseudostigma aberrans*, *Protoneura cara*, *Argia cuprea*, *Argia oculata*, *Gynacantha helenga*, *Remartinia luteipennis*, *Erpetogomphus constrictor*, *E. elaps*, *Brechmorhoga praecox*, *Cannaphila insularis*, *Libellula herculea*, and *Micrathyria didyma*.

KEY WORDS: Odonata, larva, adult, checklist, new records, diversity, Zihuateutla, Puebla, Mexico.

INTRODUCCIÓN

Los odonatos son uno de los grupos de insectos mejor conocidos taxonómicamente a nivel mundial, según González (1993). En México se han realizado y publicado diversos estudios de faunas regionales en los últimos 16 años (p. ej. Novelo-Gutiérrez *et al.*, 1988; González-Soriano y Novelo-Gutiérrez, 1991; Novelo-Gutiérrez y González-Soriano, 1991; González, 1997; Gómez-Anaya *et al.*, 2000; Novelo-Gutiérrez *et al.*, 2002). En el estado de Puebla, Gómez y Novelo (1993) hicieron un estudio de la odonatofauna de la Sierra de Huauchinango, ubicada al norte de la entidad, encontrando 59 especies de 28 géneros y 8 familias. No obstante, aún persisten importantes rezagos en el inventario nacional de odonatos, tanto por regiones como por entidades federativas. Los objetivos de este estudio fueron realizar un listado de las especies presentes en El Pozo y del Río Tecpatlán y obtener la diversidad de cada sitio utilizando el Índice de Shannon-Wiener (Magurran, 1988) con la finalidad de incrementar el conocimiento de la odonatofauna de la región y del estado de Puebla.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de Estudio

El municipio de Zihuateutla se ubica en el norte del estado de Puebla. El clima según García (1988) es (A) Ca (fm) (e) g w", semicálido del grupo templado, húmedo con régimen de lluvias en verano, extremoso. La geofoma dominante es la sierra, el sitio pertenece a la Cañada de Patla en la que el relieve es muy accidentado y los cambios altitudinales son sumamente evidentes. La vegetación del área es selva alta perennifolia en condición secundaria, aunque también existen pequeños parches de mesófilo de montaña. El estrato herbáceo es muy abundante y alcanza una altura considerable (hasta 1.5 m), incluso alrededor de los cuerpos de agua; es una zona de transición entre la vegetación templada y

tropical (INEGI, 2000; Rzedowsky, 1994). La recolección de ejemplares se realizó en la Hidroeléctrica de Patla, en el punto conocido como El Pozo ($20^{\circ} 14' 22''$ N; $27^{\circ} 53' 30''$ W), con una altura de 445 msnm; y en el río Tecpatlán, en el transecto que comunica el poblado del mismo nombre y el de Patla ($20^{\circ} 14' 28''$ N; $97^{\circ} 51' 35''$ W), con una altura de 380 msnm en la Cañada de Patla. En ambos casos, la hidrología del lugar es predominantemente de tipo lítica y en el caso del Pozo, también se muestreó en un estanque formado por un remanente del río.

Se decidió efectuar este estudio en la zona debido a su virtual riqueza específica, basándose en las características topográficas, climatológicas y de vegetación presentes y por observaciones previas realizadas, y con ello, contribuir al mejor conocimiento de la odonatofauna presente en el área.

MÉTODOS

Se hicieron muestreos mensuales de marzo de 2002 a marzo de 2003. Los adultos se recolectaron a lo largo de la vereda principal en El Pozo (Fig. 1) y en los alrededores del Río Tecpatlán (Fig 2), utilizando una red entomológica aérea y se fijaron en acetona al 100% (Morón y Terrón, 1988), en ambos casos, en un transecto de aproximadamente 1 km por un periodo de 8 hrs. Para la recolección de larvas se eligieron seis puntos de muestreo en el Pozo en los diferentes arroyos que se localizan en el sitio a lo largo del transecto y en el Río Tepexi (que algunos metros adelante toma el nombre de Necaxa) (Fig. 1), y cinco en el Río Tecpatlán, partiendo del poblado de Patla hacia Tecpatlán, ambos en un transecto de aproximadamente 1 km de longitud (Fig. 2). Los sitios para la toma de muestras en todos los casos, se seleccionaron por razones de accesibilidad, en razón de que la zona es de topografía accidentada. Los ejemplares se capturaron con redes acuáticas por espacio de una hora en cada sitio, colocando a las larvas en frascos con alcohol etílico al 80%. Todo el material biológico obtenido se trasladó al laboratorio para su identificación y se depositó en la Colección Entomológica del Instituto de Ecología de Xalapa, A. C.

Se evaluó la diversidad para cada localidad por medio del Índice de Shannon-Wiener (Magurran, 1988). Los odonatos encontrados en el área de estudio se compararon con los encontrados por Gómez y Novelo (1993) mediante el Índice de Jaccard propuesto (Magurran, 1988); se usó este índice porque emplea datos cualitativos; en el estudio con el que se realizó la comparación no se especifican las abundancias por especie.

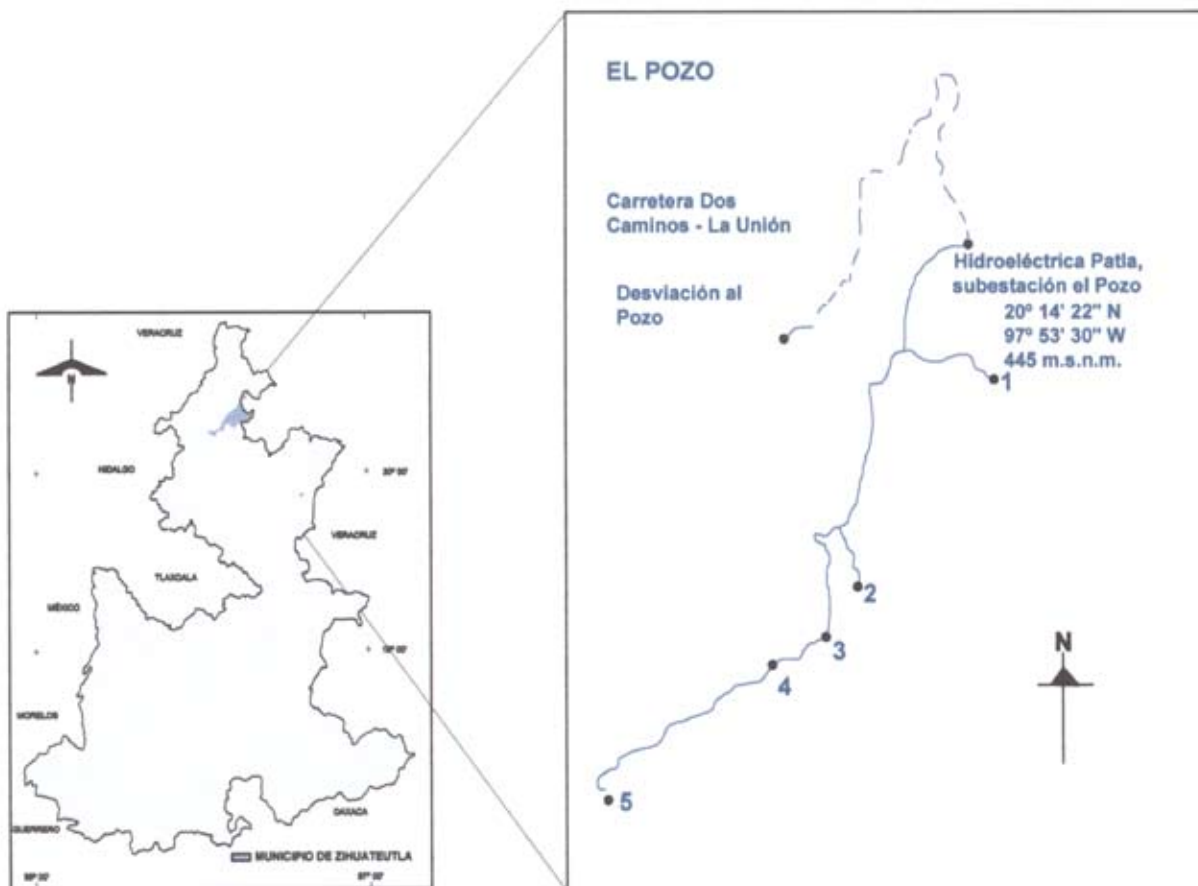


Figura 1. Mapa de la zona de muestreo en El Pozo. La numeración indica las estaciones de muestreo de larvas.

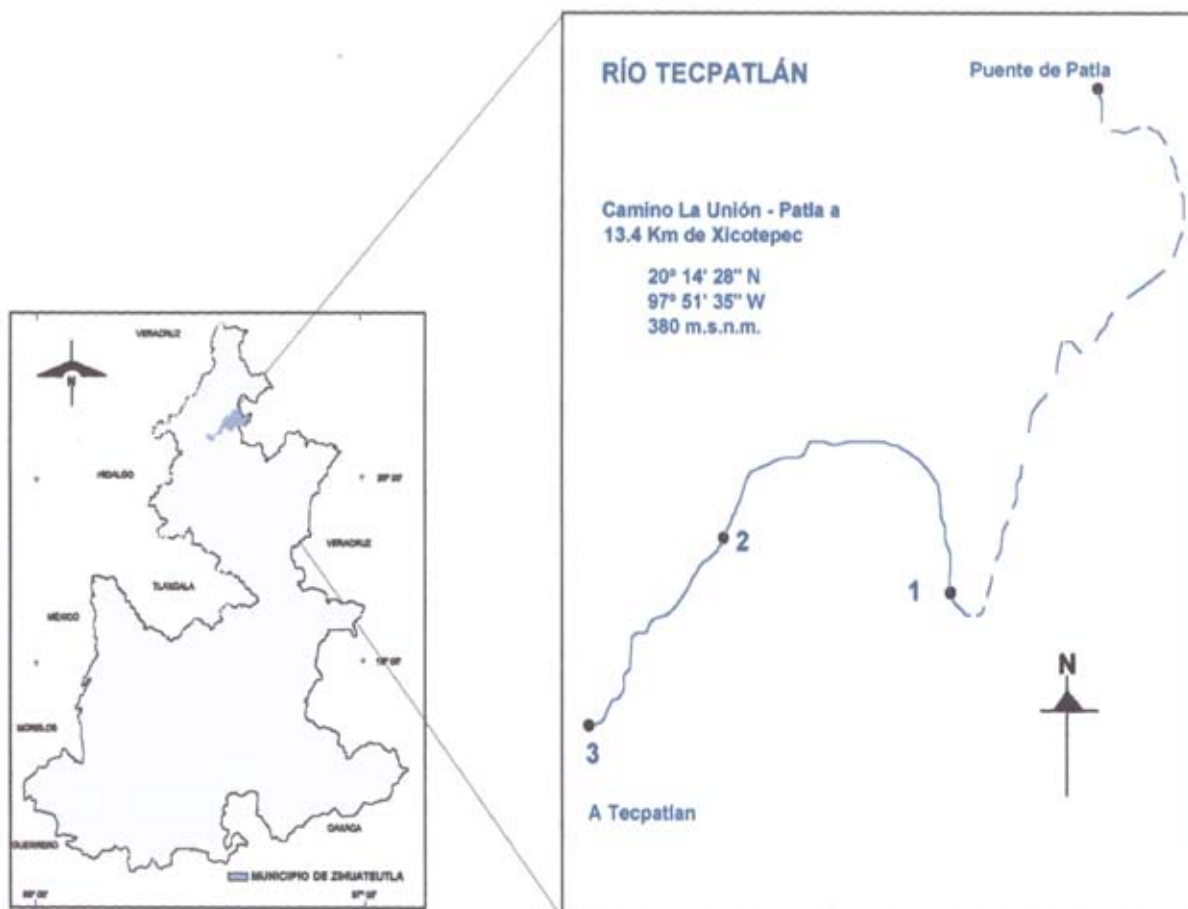


Figura 2. Mapa de la Zona de estudio en el Río Tecpatlán. La numeración indica las estaciones de muestreo de larvas.

RESULTADOS

Se obtuvo un total de 1728 ejemplares, 1083 larvas y 645 adultos pertenecientes a 51 especies, 31 géneros y 10 familias (Cuadro 1).

Las especies más abundantes en el área de estudio fueron: *Hetaerina cruentata* y *Palaemnema* sp. (267 ejemplares cada una), *Argia oenea* (256), *Brechmorhoga vivax* (152) y *Argia immunda* (104). En El Pozo, las especies dominantes fueron *Hetaerina cruentata*, (257), *Palaemnema* sp.(156), *Brechmorhoga vivax* (110), *Argia immunda* (103) y *Argia oenea* (96). En el río Tecpatlán las especies con mayor abundancia fueron *Argia oenea* (160), *Palaemnema* sp. (111), *Argia percellulata* (77), *Argia cuprea* (52) y *Brechmorhoga vivax* (42) (Cuadro 2).

El espécimen de *Palaemnema* no se logró identificar a especie porque los ejemplares recolectados no coincidieron con las descripciones de las especies de larvas del género (Novelo, com. pers.).

En El Pozo se obtuvo un mayor número de especies (46) que en el Río Tecpatlán (31). Al analizar los datos de abundancia relativa se confirmó que el primer sitio fue más diverso específicamente ($H' = 2.69$) que el segundo ($H' = 2.49$) ($t = 3.30$, $g.l. = 1303.32$, $P > 0.01$) (Fig. 3). La equitatividad en cada sitio fue similar tanto el en Pozo ($E = 0.70$) y el Río Tecpatlán ($E = 0.72$).

Se citan 14 nuevos registros de especies y dos nuevos registros de familias para el estado de Puebla (Cuadro 3). Dos especies se encontraron únicamente como larvas: *Erpetogomphus constrictor* Ris, 1918 y *E. elaps* Selys, 1858; de dos especies se encontraron tanto el adulto como la larva: *Argia cuprea* (Hagen, 1861) y *Brechmorhoga praecox* (Hagen, 1861); el resto se encontraron exclusivamente como adultos (Fig. 3).

El valor de similitud faunística entre el área de estudio y la Sierra de Huauchinango fue de 50% ($C_j = 0.2$) de acuerdo al índice de Jaccard

Cuadro 1. Especies encontradas en la Hidroeléctrica de Patla (El Pozo) y el río Tecpatlán. 1=Hidroeléctrica de Patla (El Pozo); 2=río Tecpatlán.

SUBORDEN ZYGOPTERA		Localidad
CALOPTERYGIDAE	<i>Hetaerina americana</i> (Fabricius, 1798)	1,2
	<i>H. cruentata</i> (Rambur, 1842)	1,2
	<i>H. occisa</i> Hagen, 1853	1,2
LESTIDAE	<i>Archilestes grandis</i> (Rambur, 1842)	1
MEGAPODAGRIONIDAE	<i>Paraphlebia zoe</i> Selys, 1862	1
PSEUDOSTIGMATIDAE	<i>Mecistogaster ornata</i> Rambur, 1842	1
	<i>Megaloprepus caerulatus</i> (Drury, 1872)	1
	<i>Pseudostigma aberrans</i> Selys, 1860	2
PLATYSTICTIDAE	<i>Palaemnema</i> sp. Selys	1,2
PROTONEURIDAE	<i>Protoneura cara</i> Calvert, 1903	1
COENAGRIONIDAE	<i>Acanthagrion quadratum</i> Selys, 1876	1,2
	<i>Apanisagrion lais</i> (Selys, 1876)	1
	<i>Argia anceps</i> Garrison, 1996	1,2
	<i>A. cuprea</i> (Hagen, 1861)	1,2
	<i>A. extranea</i> (Hagen, 1861)	1
	<i>A. frequentula</i> Calvert, 1907	1,2
	<i>A. immunda</i> (Hagen, 1861)	1,2
	<i>A. oculata</i> Hagen in Selys, 1865	1
	<i>A. oenea</i> Hagen in Selys, 1865	1,2
	<i>A. percellulata</i> Calvert, 1902	1,2
	<i>A. pulla</i> Hagen in Selys, 1865	1,2
	<i>A. rhoadsi</i> Calvert, 1902	1
	<i>A. translata</i> Hagen in Selys, 1865	1,2
	<i>A. ulmeca</i> Calvert, 1902	1,2
	<i>Enallagma novaehispaniae</i> Calvert, 1907	1,2
	<i>E. semicirculare</i> Selys, 1876	1
	<i>Telebasis salva</i> (Hagen, 1861)	1,2
SUBORDEN ANISOPTERA		
AESHNIDAE	<i>Gynacantha helenga</i> Williamson & Williamson, 1930	1
	<i>Remartinia luteipennis</i> (Burmeister, 1839)	1
	<i>Rhionaeschna psilus</i>	1
GOMPHIDAE	<i>Erpetogomphus constrictor</i> Ris, 1918	1
	<i>E. elaps</i> Selys, 1858	1,2
LIBELLULIDAE	<i>Phyllogomphoides suasus</i> Selys, 1859	1,2
	<i>Brechmorhoga praecox</i> (Hagen, 1861)	1,2
	<i>B. vivax</i> Calvert, 1906	1,2
	<i>Cannaphila insularis</i> Kirby, 1889	2
	<i>Dythemis multipunctata</i> Kirby, 1894	1,2
	<i>D. nigrescens</i> Calvert, 1899	1
	<i>Erythrodiplax fusca</i> (Rambur, 1842)	1,2
	<i>Libellula croceipennis</i> Selys, 1868	1,2
	<i>L. herculea</i> Karsch, 1889	1
	<i>Macrothemis pseudimitans</i> Calvert, 1898	1,2
	<i>Micrathyria didyma</i> (Selys, 1857)	1
	<i>M. hagenii</i> Kirby, 1889	1
	<i>Orthemis ferruginea</i> (Fabricius, 1775)	2
	<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius, 1798)	2
	<i>Perithemis domitia</i> (Drury, 1773)	1,2
<i>P. mooma</i> Kirby, 1889	2	
<i>Pseudoleon superbus</i> (Hagen, 1861)	1,2	
<i>Sympetrum illotum</i> (Hagen, 1861)	1	
<i>Tramea onusta</i> Hagen, 1861	1	

Cuadro 2. Abundancias Relativas de las especies de adultos y juveniles encontradas en El Pozo y el Río Tecpatlán. A= Número de adultos; L=Número de larvas; T= Total de ejemplares

ESPECIE	EL POZO			RÍO TECPATLÁN			TOTAL
	A	L	T	A	L	T	
<i>Hetaerina americana</i>	3	1	4	1	0	1	5
<i>Hetaerina cruentata</i>	65	192	257	8	2	10	267
<i>Hetaerina occisa</i>	5	4	9	8	2	10	19
<i>Archilestes grandis</i>	2	0	2	0	0	0	2
<i>Paraphlebia zoe</i>	1	17	18	0	0	0	18
<i>Mecistogaster ornata</i>	2	0	2	0	0	0	2
<i>Megaloprepus caerulatus</i>	1	0	1	0	0	0	1
<i>Pseudostigma aberrans</i>	0	0	0	1	0	1	1
<i>Palaemnema sp.</i>	0	156	156	2	109	111	267
<i>Protoneura cara</i>	1	0	1	0	0	0	1
<i>Acanthagrion quadratum</i>	57	13	70	21	0	21	91
<i>Apanisagrion lais</i>	2	0	2	0	0	0	2
<i>Argia anceps</i>	43	2	45	14	2	16	61
<i>Argia cuprea</i>	4	4	8	4	48	52	60
<i>Argia extranea</i>	6	4	10	0	0	0	10
<i>Argia frequentula</i>	27	0	27	2	0	2	29
<i>Argia immunda</i>	43	60	103	0	1	1	104
<i>Argia oculata</i>	19	0	19	0	0	0	19
<i>Argia oenea</i>	40	56	96	18	142	160	256
<i>Argia percellulata</i>	0	3	3	12	65	77	80
<i>Argia pulla</i>	5	1	6	0	6	6	12
<i>Argia rhoadsi</i>	1	0	1	0	0	0	1
<i>Argia translata</i>	5	0	5	9	4	13	18
<i>Argia ulmeca</i>	4	0	4	2	0	2	6
<i>Enallagma novaehispaniae</i>	5	0	5	1	0	1	6
<i>Enallagma semicirculare</i>	1	0	1	0	0	0	1
<i>Telebasis salva</i>	21	3	24	5	0	5	29
<i>Rhionaeschna psilus</i>	2	0	2	0	0	0	2
<i>Gynacantha helenga</i>	2	0	2	0	0	0	2
<i>Remartinia luteipennis</i>	3	0	3	0	0	0	3
<i>Erpetogomphus conscriptor</i>	0	1	1	0	0	0	1
<i>Erpetogomphus elaps</i>	0	2	2	0	15	15	17
<i>Phyllogomphoides suasus</i>	1	30	31	14	7	21	52
<i>Brechmorhoga praecox</i>	2	18	20	2	1	3	23
<i>Brechmorhoga vivax</i>	21	89	110	26	16	42	152
<i>Cannaphila insularis</i>	0	0	0	1	0	1	1
<i>Dythemis multipunctata</i>	23	1	24	10	0	10	34
<i>Dythemis nigrescens</i>	1	0	1	0	0	0	1
<i>Erythrodiplax fusca</i>	6	0	6	7	0	7	13
<i>Libellula croceipennis</i>	12	1	13	6	1	7	20
<i>Libellula herculea</i>	3	0	3	0	0	0	3
<i>Macrothemis pseudimitans</i>	4	0	4	4	0	4	8
<i>Micrathyria didyma</i>	1	0	1	0	0	0	1
<i>Micrathyria hagenii</i>	1	0	1	0	0	0	1

<i>Orthemis ferruginea</i>	0	0	0	7	0	7	7
<i>Pantala flavescens</i>	0	0	0	4	0	4	4
<i>Perithemis domitia</i>	4	1	5	1	3	4	9
<i>Perithemis mooma</i>	0	0	0	1	0	1	1
<i>Pseudoleon superbus</i>	1	0	1	2	0	2	3
<i>Sympetrum illotum</i>	1	0	1	0	0	0	1
<i>Tramea onusta</i>	1	0	1	0	0	0	1
TOTAL	452	659	1111	193	424	617	1728

Cuadro 3. Nuevos registros de especies y familias para el estado de Puebla. A=Adulto; L=Larva; *Nuevos registros de familias.

FAMILIA	ESPECIE	ESTADIO
PSEUDOSTIGMATIDAE*	<i>Mecistogaster ornata</i> Rambur, 1842	A
	<i>Megaloprepus caerulatus</i> (Drury, 1872)	A
	<i>Pseudostigma aberrans</i> Selys, 1860	A
PROTONEURIDAE *	<i>Protoneura cara</i> Calvert, 1903	A
	<i>Argia cuprea</i> (Hagen, 1861)	A, L
COENAGRIONIDAE	<i>Argia oculata</i> Hagen in Selys, 1865	A
	<i>Gynacantha helenga</i> Williamson & Williamson, 1930	A
AESHNIDAE	<i>Remartinia luteipennis</i> (Burmeister, 1839)	A
	<i>Erpetogomphus constrictor</i> Ris, 1918	L
GOMPHIDAE	<i>E. elaps</i> Selys, 1858	L
	<i>Brechmorhoga praecox</i> (Hagen, 1861)	A, L
LIBELLULIDAE	<i>Cannaphila insularis</i> Kirby, 1889	A
	<i>Libellula herculea</i> Karsch, 1889	A
	<i>Micrathyria didyma</i> (Selys, 1857)	A

DISCUSIÓN

Como era de esperarse, dada su amplia distribución en el país y gran diversidad de géneros y especies, las familias Coenagrionidae y Libellulidae fueron las más abundantes (González-Soriano y Novelo-Gutiérrez, 1996). El género *Argia*, es uno de los mejor representados en México y con mayor número de especies del orden (Novelo, 1992), por tanto no es extraño que en el área sea predominante, lo que coincide con lo encontrado en el estudio realizado.

Un hallazgo importante de este trabajo lo constituyen los integrantes de la familia Pseudostigmatidae, ya que la especie *Megaloprepus caerulatus* representa el segundo registro para la vertiente oriental del país [según González-Soriano y Novelo-Gutiérrez (1996) sólo se conocía en Veracruz], incluyendo a Puebla como el cuarto estado en el cual habita dicha especie [de acuerdo con González-Soriano y Novelo-Gutiérrez (1996) los otros son Chiapas, Oaxaca y Veracruz]. Algo similar ocurre con *Pseudostigma aberrans*, aunque para esta especie sería el tercer registro para la mencionada vertiente, ya que se conoce también de Veracruz y San Luis Potosí [González-Soriano y Novelo Gutiérrez (1996)], siendo Puebla el sexto estado donde habita. La familia Protoneuridae también resultó un nuevo registro para el estado, aunque en este caso la presencia de *Protoneura cara* era más esperada dada su amplia distribución en Veracruz y en San Luis Potosí (Novelo, com. pers.)

En la Hidroeléctrica de Patla (El Pozo) se obtuvo la mayor abundancia y riqueza específica (entendida como el número de especies presentes). Este sitio se observó menos perturbado y mejor protegido de los vientos, los hábitats acuáticos fueron más diversos, con mayor cantidad de vegetación y humedad, generando mayor cantidad de microhábitats, factores que favorecen el alojamiento de más especies y con esto, mostrar mayor diversidad (Ward, 1992; Minshall, 1984). Por otro lado, el Río Tecpatlán es un lugar más abierto, quizás más homogéneo en términos de microhábitats tanto para los adultos como hábitats acuáticos para las larvas; la vegetación se confina más a las laderas de la cañada y la zona es muy propensa a derrumbes dado el tipo de suelo presente en la región considerándose una zona inestable (INEGI, 2000), por lo que la recolección fue difícil en ciertas partes. Es muy probable que estos factores influyeran en la riqueza específica (número de especies) y que fueran más elevados en el primero en relación con el Río Tecpatlán. Sin embargo la equitatividad es similar, atribuible al hecho de que en El pozo se recolectaron mayor cantidad de especies con un solo ejemplar (Magurran, 1988). Es importante mencionar que se presentaron sesgos en el momento de la recolección de ejemplares juveniles que pudieron afectar los valores de diversidad antes mencionados. Los sitios de muestreo presentaron diferencias topológicas por lo accidentado del área, dificultando la captura de las

larvas, pudiendo afectar las abundancias en cada sitio muestreado.

No obstante a que el área ya había sido parcialmente explorada (Gómez y Novelo, 1993), se encontraron 14 nuevos registros de especies. En el estudio de Gómez y Novelo (1993), no se evaluó la diversidad y únicamente se reporta una especie para El Pozo (*Brechmorhoga vivax* Calvert, 1906). Analizando la similitud faunística de este trabajo con el realizado en la Sierra de Huauchinango (Gómez y Novelo, 1993) se encontraron datos interesantes. Las dos áreas de estudio se encuentran en sitios relativamente cercanos, sin embargo, el valor estimado del índice aplicado expuso que los sitios solo comparten la mitad de especies. Lo anterior es relevante, ya que refuerza la importancia los inventarios biológicos de odonatos en la zona y en México (Novelo-Gutiérrez, 2007). Por otra parte, el valor del índice de Jaccard estimado aparentemente no coincide con los nuevos registros, aquí reportados. Habría que considerar dos situaciones: que las zonas exhiben diferencias en la composición de especies (como lo indicó el índice), y que para Puebla, según el listado realizado por González-Soriano y Novelo-Gutiérrez (1996), se citan 66 especies hasta esa fecha. La entidad es considerada como uno de los estados de la República Mexicana regularmente conocidos en cuanto a odonatos se refiere, de acuerdo con los autores antes mencionados. Esta investigación amplía el conocimiento que se tiene de las especies de libélulas presentes en Puebla, y por tanto, de México.

Esta zona del municipio de Zihuateutla está amenazada por la deforestación provocada por consumo de madera o por la apertura de terrenos para la agricultura. También se ve afectada por la extracción de especies tanto de fauna como de flora (aves, orquídeas y bromelias) de manera ilegal, así como por la contaminación tanto de acuíferos como de suelo, que de manera personal se pudo observar cuando se realizó este trabajo, ya que no existe información documentada al respecto.

CONCLUSIONES

Esta investigación aporta información importante sobre la riqueza de especies presentes en el área, para que se considere la conservación de este patrimonio natural, por ser las libélulas organismos sensibles a las modificaciones del medio en donde se desarrollan (Englund, 1999; Westfall y May, 1996). Asimismo, El Pozo forma parte de una Unidad de Manejo y Aprovechamiento (UMA), es notable que los dos sitios son virtualmente importantes en términos de diversidad, por lo que el Río Tecpatlán sería una propuesta atractiva para ser planteado como área de conservación.

AGRADECIMIENTOS

A los Biól. Marcela Ibarra González y Fernando Méndez por el apoyo y las facilidades otorgadas para realizar este trabajo; a las Biól. Josefina Curiel y Rocío Mendoza, por la colaboración en la recolección de ejemplares, al igual que al M. en C. Sergio Stanford y a Alberto Moreno. Al Dr. Rodolfo Novelo por su valiosa ayuda en la determinación de algunos de los ejemplares, sus comentarios y sugerencias que mejoraron la versión final del escrito.

LITERATURA CITADA

- Englund, R. A. 1999. The impacts of introduced poeciliid fish and Odonata on the endemic *Megalagrion* (Odonata) damselflies of Oahu Island, Hawaii. *Journal of Insect Conservation* 3: 225-243.
- García, E. 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. SIGSA. México.
- Gómez-Anaya, J. A. y R. Novelo-Gutiérrez. 1993. Odonata de la Sierra de Huauchinango, Puebla, México. *Bulletin of American Odonatology*, 4(1): 71-73.
- 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, E. 1993. Odonata de México: Situación Actual y Perspectivas de Estudio. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 44: 290-302.
- González-Soriano, E. 1997. Odonata. pp. 245-255. En: González, E., R. Dirzo y R. C. Vogt (Eds.). *Historia Natural de los Tuxtlas*, UNAM, México, D. F.
- González-Soriano, E. y R. Novelo-Gutiérrez. 1991. Odonata de la Reserva de la Biosfera de la Michilía, Durango, México. Parte I. Imagos. *Folia Entomológica Mexicana*, 81: 67-105.
- González-Soriano, E. y R. Novelo-Gutiérrez. 1996. Odonata. pp. 147-167. En: Llorente-Bousquets, J., A. N. García-Aldrete, y E. González-Soriano, (Eds.). *Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de los Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*. UNAM y CONABIO, México, D. F.
- INEGI, 2000. *Síntesis Geográfica del Estado de Puebla*. México.
- Magurran, A. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Croom Helm. London.
- Minshall, G. W. 1984. Aquatic Insect-Substratum Relationships. (358-400 pp.). En: Resh, V. H. y D. M. Rosemberg Eds. *The Ecology of the Aquatic Insects*. Praeger Publisher. USA.
- Morón, M. A. y R. A. Terrón. 1988. *Entomología Práctica*. Instituto de Ecología, A. C. México. 504 pp.

- Novelo-Gutiérrez, R., O. Canul-González y J. Camal-Méx. 1988. Los odonatos del Estado de Quintana Roo, México (Insecta: Odonata). *Folia Entomológica Mexicana*, 74: 13-68.
- Novelo-Gutiérrez, R. y E. González-Soriano. 1991. Odonata de la Reserva de la Biosfera la Michilía, Durango, México. Parte II. Náyades. *Folia Entomológica Mexicana*, 81: 107-164.
- Novelo-Gutiérrez, R. 1992. Biosystematics of the larvae of the genus *Argia* in Mexico (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica*, 21(1): 39-71.
- Novelo-Gutiérrez, R. 2007. El estudio de los odonatos (Insecta: Odonata) en México. Enfoques y perspectivas. En: Novelo, R. Y P. E. Alonso. *Simposio Internacional de Entomología Acuática Mexicana: Estado Actual de Conocimiento y Aplicación*. IMTA, SME y SEMARNAT. México.
- Novelo-Gutiérrez, R., J. A. Gómez-Anaya y R. Arce-Pérez. 2002. Community structure of Odonata larvae in two streams in Zimapan, Hidalgo, Mexico. *Odonatologica*, 31(3): 273-286.
- Rzedowsky, J. 1994. *Vegetación de México*. Limusa-Noriega Editores. México.
- Ward, J. V. 1992. *Aquatic Insect Ecology. Biology and Habitat*. John Wiley & Sons Inc. USA.
- Westfall, M. J. Jr. y M. L. May. 1996. *Damselflies of North America*. Scientific Publisher. USA.

Recibido: 8 de agosto de 2007

Aceptado: 29 de septiembre de 2007



Figuras 3-10. 3. *Argia oenea* (larvas más abundantes en la zona de estudio). 4. *Palaemnema* sp. 5. *Hetaerina americana*. 6. *Erpetogomphus conscriptor*. 7. *Mycrathyria didyma*. 8. *Libellula herculea**. 9. *Erpetogomphus elaps*. 10. *Gynacantha helenga**. 11. *Mecistogaster ornata*. * Primeros registros para Puebla.



Icaro
Hugo Eduardo Fierros-López