

CORÍXIDOS (HEMIPTERA) DEL EMBALSE LA GOLETA, ESTADO DE MÉXICO Y SU RELACIÓN CON ALGUNOS PARÁMETROS AMBIENTALES

**G. Contreras-Rivero; J. S. Ramos-Martínez;
N. A. Navarrete-Salgado; C. C. Cuellar-Silva.**

Laboratorio de Producción de Peces e Invertebrados. UNAM, FES-Iztacala.
Av. de los Barrios Núm. 1. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México.
C. P. 54090. MÉXICO. Teléfono: 5623-1173. Corre-e: gilcori0822@gmail.com

RESUMEN

Se analiza la presencia de la familia Corixidae en el embalse La Goleta, Estado de México y su relación con algunos parámetros ambientales durante mayo de 2007 y abril de 2008, ubicando tres estaciones litorales de muestreo, tomando en cada una, original y cinco réplicas a intervalos de una hora. Se determinó: profundidad, transparencia, temperatura, oxígeno, pH, conductividad, dureza y alcalinidad. Los coríxidos se capturaron con red de cuchara. Se evaluó diversidad, diversidad máxima, equitatividad y disimilitud. Se registraron cuatro especies en 2007: *Trichocorixella mexicana*, *Graptocorixa abdominalis*, *Krizousacorixa femorata* y *Trichocorixa parvula*, siendo esta última un nuevo registro para la zona. En 2008 sólo se registraron dos especies: *T. mexicana* y *G. abdominalis*. La mayor diversidad y diversidad máxima se presentó en 2007 (0.7108 y 1.9997, respectivamente); y la equitatividad fue menor (0.3354). El segundo período registró la menor diversidad y diversidad máxima (0.6025 y 0.9998, respectivamente) y la equitatividad fue mayor (0.6026). El análisis de disimilitud mostró diferencias en ambos períodos debido a las fluctuaciones en la abundancia de esta familia. Se concluye que las condiciones en el embalse se han modificado notablemente haciendo descender la diversidad y la abundancia de estos organismos.

PALABRAS CLAVE: Corixidae, embalses, diversidad, disimilitud, chinches acuáticas.

CORIXIDS (HEMIPTERA) IN LA GOLETA RESERVOIR, ESTADO DE MÉXICO AND THEIR RELATIONSHIPS WITH SOME ENVIROMENTAL PARAMETERS

SUMMARY

The Corixidae family is analyzed at La Goleta reservoir, Estado de México and their relationships with some environmental parameters during May 2007 and April 2008, locating three littoral stations of sampling, taking in each one, original and five replica at intervals of one hour. Were determined: depth, transparency, temperature, oxygen, pH, conductivity, hardness and alkalinity. The corixids were captured with network of spoon. Were evaluated diversity, maximum diversity, evenness and dissimilarity. Four corixids species were registered in 2007: *Trichocorixella mexicana*, *Graptocorixa abdominalis*, *Krizousacorixa femorata* and *Trichocorixa parvula*, being the one last a new registry for the zone. In 2008 two species only were registered: *T. mexicana* and *G. adominalis*. The greater diversity values and maximum diversity appeared in 2007 (0.7108 and 1.9997, respectively); whereas evenness was smaller in this period (0.3354). The second period registered smaller values of diversity and maximum diversity (0.6025 and 0.9998, respectively) and evenness was greater (0.6026). The dissimilarity analysis showed differences in both periods due to the fluctuations in the abundance of this familiy. We concluded that the conditions in the reservoir have been modified remarkably making descend the diversity values and the abundance from these organisms.

KEY WORDS: Corixidae, reservoirs, diversity, dissimilarity, aquatic bugs.

INTRODUCCIÓN

Los hemípteros acuáticos y semiacuáticos son notables por su variedad. Esto es reflejo de los variados nichos que ocupan. Ellos habitan cuerpos de agua salina, lagos de montaña, ríos, manantiales y riberas, respiran aire, generalmente sus formas adultas son aladas (variando dentro de las especies) y les permite dispersarse por medio del vuelo (Muñoz y Jones-Scheunemann, 2002).

Como grupo es importante, puesto que la mayoría de las familias que lo conforman son resistentes a alteraciones de su ambiente, mientras que otras son sensibles, lo cual hace de este grupo un buen indicador biológico de la calidad existente en cuerpos de agua y son importantes en el control biológico de otros insectos que representan un riesgo a la salud, por ser vectores de enfermedades (Muñoz y Jones-Scheunemann, 2002).

En nuestro país son pocos los trabajos enfocados al estudio ecológico de la familia Corixidae presente en embalses de agua dulce, pudiendo señalar el de Contreras *et al.* (1997), quienes estudian la presencia de esta familia de insectos en el embalse San Miguel Arco, Estado de México.

Muñoz y Jones-Scheunemann (2002) realizaron una colecta de hemípteros en diferentes localidades de Querétaro, señalando la presencia de 13 familias, entre ellas a los Corixidae.

Contreras *et al.* (2005) registraron la presencia de esta familia de insectos acuáticos en el lago Tezozomoc (Azcapotzalco, D. F.).

Lino *et al.* (2007) analizan la presencia de los Corixidae en el embalse San Miguel Arco, Soyaniquilpan, Estado de México y su relación con algunos parámetros ambientales.

El presente trabajo tiene como objetivos, analizar la presencia de la familia Corixidae en el embalse La Goleta, Estado de México, determinar que especies la conforman y las variaciones que presentan en su abundancia a lo largo de diferentes horas del día, durante dos días de muestreo (11 de mayo de 2007 y 11 de abril de 2008). Asimismo, se estimarán algunos índices de tipo ecológico, tales como diversidad, diversidad máxima, equitatividad y disimilitud.

ÁREA DE ESTUDIO

El embalse La Goleta se localiza en el municipio de Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México, en el Eje Neovolcánico y pertenece a la subcuenca del Alto Pánuco. Sus coordenadas son: 20° 03' 54" y 20° 04' 28" de latitud norte y 99° 33' 05" y 99° 33' 48" de longitud oeste a una altitud de 2,460 m (Anónimo, 1974). El suministro principal

del embalse es la precipitación pluvial y tres arroyos de corriente intermitente: "El Payé", "Arroyo Grande" y "El Muite" (Anónimo, 1974). La región presenta un tipo de suelo aluvial y de rocas extrusivas de tipo brecha volcánica, predominantes en la zona. El suelo al sur es de tipo feozem háplico grueso y mediano; al norte, vertisol pélico de textura media (Anónimo, 1974). El clima del lugar según Köppen modificado por García (1988), es Cb (w1) (w) (i') g, que se define como verano templado fresco largo, con una temperatura media anual de 15.6 °C, subhúmedo con régimen de lluvias en verano.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ubicaron tres estaciones de muestreo en la parte litoral del embalse (A, B y C) y en cada una de ellas se tomaron muestras a intervalos de una h (iniciando a las 10:00 horas y finalizando a las 15:00 h). El muestreo se realizó en dos días de trabajo: 11 de mayo de 2007 y 11 de abril de 2008. Se determinaron los siguientes parámetros fisicoquímicos *in situ*: temperatura con termómetro digital Elite; el pH con un potenciómetro digital Cole Parmer; la conductividad con un conductivímetro Sprite 6000; turbidez del agua con turbidímetro Lamotte 2020; la profundidad y la transparencia mediante la visibilidad del disco de Secchi; la concentración de oxígeno con un oxímetro Cole Parmer. La dureza y la alcalinidad se determinaron por métodos colorimétricos, según lo señalado en Clesceri *et al.* (1998).

El material biológico se capturó con una red de cuchara de 30 por 50 cm de marco y 0.5 mm de abertura por cm². Se barrió un área de dos metros desde la orilla del embalse y los organismos se colocaron en bolsas de polietileno etiquetadas y conteniendo formalina al 4 %.

En el Laboratorio de Producción de Peces e Invertebrados Acuáticos de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, los organismos fueron lavados con agua corriente para eliminar el exceso de formalina. Se contaron y fueron separados por especie y por sexo. La identificación de dichos organismos se realizó con ayuda de claves dicotómicas (Usinger, 1956; Hungerford, 1977; Pennak, 1989). Los datos se estandarizaron a 10 m² para su análisis en gabinete.

La diversidad se estimó utilizando el índice de Shannon-Wiener, el índice de diversidad máxima, índice de equitatividad de Pielou y el índice de disimilitud mediante distancia euclidiana estandarizada (Ludwing y Reynolds, 1988; Krebs, 1989).

RESULTADOS

El Cuadro 1 muestra los valores para los parámetros físicos y químicos registrados en el embalse La Goleta durante las dos épocas consideradas. Se señala el valor promedio y la desviación estándar.

CUADRO 1. Parámetros ambientales registrados en el embalse La Goleta, Estado de México, durante los dos periodos de trabajo: mayo de 2007, abril de 2008. (X = valores promedio, S = Desviación estándar).

Parámetros	2007		2008	
	X	S	X	S
Profundidad (m)	0.2550	0.0634	0.3116	0.0240
Transparencia (m)	0.1350	0.0176	0.1533	0.0571
Temperatura agua (° C)	21.3333	0.9179	17.85	0.5089
pH	6.6166	0.1722	7.2	0.1264
Conductividad (mmhos-cm ⁻¹)	162.5	1.6297	138.1666	10.8335
Oxígeno (mg-litro ⁻¹)	10.6	0.8485	7.5	2.7033
Dureza (mg-litro ⁻¹)	72.0533	2.6186	64.96	0
Alcalinidad (mg-litro ⁻¹)	51	3.2863	42.1666	1.1690
Turbidez (NTU)	100	8.3666	106.6666	11.6904

Se capturaron un total de 4,400 organismos de la familia Corixidae durante el primer período de trabajo, pertenecientes a cuatro especies y que en orden decreciente de abundancia fueron: *Trichocorixella mexicana*, *Graptocorixa abdominalis*, *Krizousacorixa femorata* y *Trichocorixa parvula*. Los datos de abundancia por especie y por estación, se muestran en el Cuadro 2. En el segundo periodo, se capturaron 340 organismos, pertenecientes a dos especies: *Trichocorixella mexicana* y *Graptocorixa abdominalis*. Los datos de abundancia por especie y por estación para este período, se muestran en el Cuadro 3.

El Cuadro 4 muestra la abundancia de machos y hembras en cada una de las estaciones consideradas en el primer período de trabajo y el Cuadro 5 el segundo período de estudio.

Los mayores valores de diversidad y diversidad máxima se presentaron en el primer período de trabajo, con excepción de la equitatividad que fue menor durante dicho período (Cuadro 6).

El análisis de disimilitud mostró la presencia de dos grupos en ambos períodos de trabajo (Figuras 1 y 2).

DISCUSIÓN

Las aguas del embalse La Goleta se clasifican de

CUADRO 2. Abundancia de las especies de la familia Corixidae por especie y por estación en el período de mayo de 2007 el embalse La Goleta, Estado de México. (organismos-18 m⁻²).

Especies/Estación	A	B	C	Total
<i>Trichocorixella mexicana</i>	1760	1060	900	3720
<i>Graptocorixa abdominalis</i>	200	300	110	610
<i>Trichocorixa parvula</i>	20	20	0	40
<i>Krizousacorixa femorata</i>	30	0	0	30

CUADRO 3. Abundancia de las especies de la familia Corixidae por especie y por estación en el período de abril de 2008 el embalse La Goleta, Estado de México. (organismos-18 m⁻²).

Especies/Estación	A	B	C	Total
<i>Trichocorixella mexicana</i>	120	60	110	290
<i>Graptocorixa abdominalis</i>	10	0	40	50

CUADRO 4. Abundancia de hembras y machos de la familia Corixidae en el período de mayo de 2007. Embalse La Goleta, Estado de México.

Especies/Estación	A		B		C	
	M	H	M	H	M	H
<i>Trichocorixella mexicana</i>	470	1290	170	890	150	750
<i>Graptocorixa abdominalis</i>	0	200	0	300	0	110
<i>Trichocorixa parvula</i>	20	0	10	10	0	0
<i>Krizousacorixa femorata</i>	20	10	0	0	0	0

CUADRO 5. Abundancia de hembras y machos de la familia Corixidae en el período de Abril de 2008. Embalse La Goleta, Estado de México.

Especies/Estación	A		B		C	
	M	H	M	H	M	H
<i>Trichocorixella mexicana</i>	60	60	30	30	60	50
<i>Graptocorixa abdominalis</i>	0	10	0	0	0	40

CUADRO 6. Valores de diversidad de Shannon-Wiener (H'), diversidad máxima (H' máx.) y equitatividad (J') registradas en ambos períodos de estudio.

Parámetros/Temporada	Mayo de 2007	Abril de 2008
H'	0.7108	0.6025
H' máx.	1.9997	0.9998
J'	0.3554	0.6026

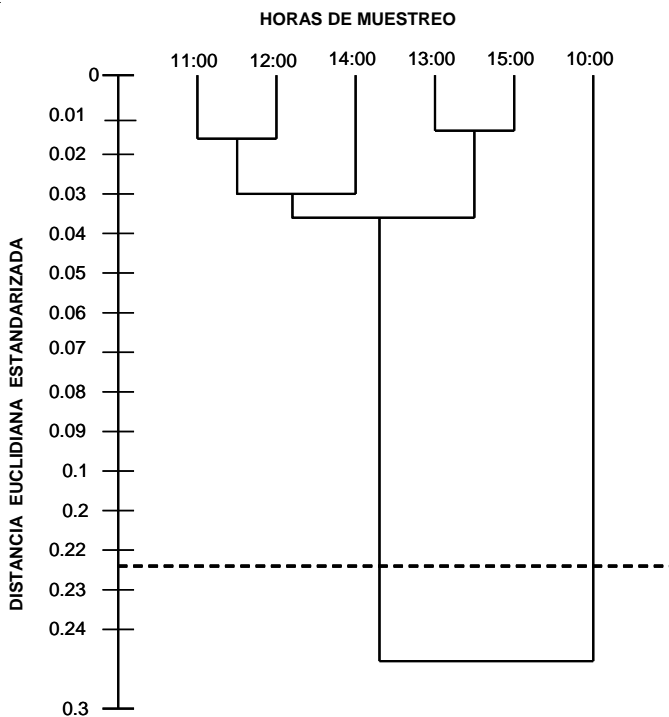


FIGURA 1. Dendrograma correspondiente al período de mayo de 2007. Se observa la formación de dos grupos a un nivel de corte del 75 % durante las diferentes horas de muestreo en el embalse La Goleta, Estado de México.

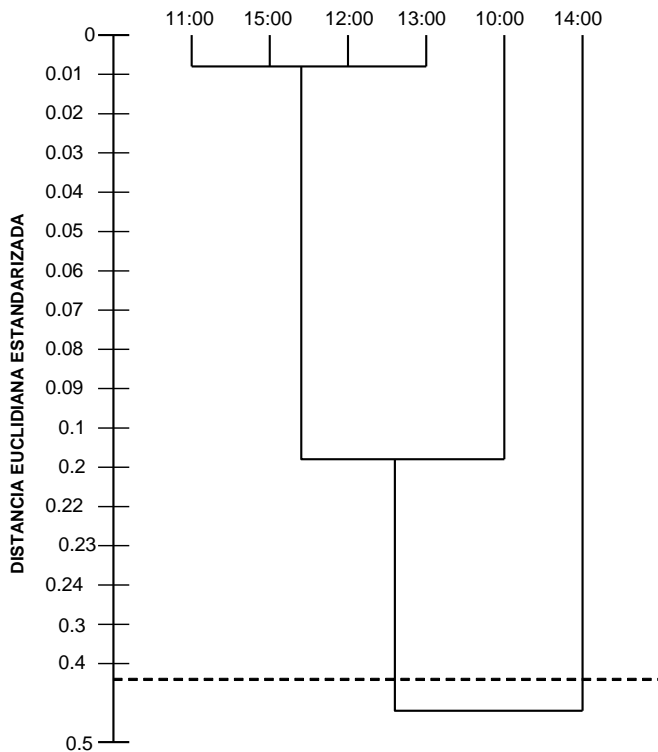


FIGURA 2. Dendrograma correspondiente al período de abril de 2008. Se observa la formación de dos grupos a un nivel de corte del 75 % durante las diferentes horas de muestreo en el embalse La Goleta, Estado de México.

manera general como someras, turbias, templadas, pobres en oxígeno, moderadamente duras y ligeramente ácidas, según lo señalado por Navarrete *et al.* (2004).

Las especies con mayor abundancia en ambos períodos de trabajo fueron *Trichocorixella mexicana* y *Graptocorixa abdominalis*. Esto es debido a que *T. mexicana* se reproduce durante todo el año y este proceso es óptimo en aguas con poca profundidad como la que registró el embalse en ambos períodos de trabajo; la cual, no rebasó un metro de profundidad. Esto coincide con lo señalado por Peters y Ulbrich (1973) para esta especie presente en la laguna de Zumpango, Estado de México. *Graptocorixa abdominalis* tiene la característica de ser una especie de origen neotropical (Hungerford, 1977), por lo que los valores de temperatura fueron adecuados para su desarrollo en ambos períodos de estudio, ya que ésta se mantuvo por arriba de los 10 °C. Lo anterior favorece su proceso reproductivo y por lo tanto su abundancia.

La abundancia de *Trichocorixa parvula* fue baja, debido a que este organismo se ha encontrado en lugares con mayor profundidad (casi de 50 cm) y ricos en vegetación acuática (Jaczewski, 1931); condiciones que no presentó el embalse, ya que la profundidad fue menor a los 50 cm y escaso de vegetación. Asimismo es de resaltar que esta especie no había sido señalada en esta zona, por lo que en este trabajo se registra por primera vez dicha especie.

Krizousacorixa femorata es una especie que ha registrado poca abundancia en los lugares donde ha estado presente. Lino *et al.* (2007), registraron un número muy bajo de organismos de esta especie en el embalse San Miguel Arco, Estado de México. Lo anterior se atribuye a la incapacidad que tiene esta especie para poder volar, lo que provoca que un cambio en las condiciones del sistema no pueda ser evadido por esta especie. Asimismo, autores como Hutchinson (1993) señala que otras especies de corixidos de mayor tamaño, pueden influir sobre la presencia y la abundancia de especies más pequeñas como lo es *K. femorata*. Situación que aquí se manifestó debido a la presencia de *G. abdominalis*, una especie robusta y de mayor tamaño que *K. femorata*.

Los mayores valores de diversidad y diversidad máxima se registraron en el primer período de trabajo debido a la presencia de las cuatro especies encontradas, no así el valor para la equitatividad; el cual, fue menor. Esto es debido a que la especie *T. mexicana* registró un mayor número de individuos, lo que afecta a la equitatividad al ser esta especie más dominante. Esto coincide con lo señalado por Krebs (1989), quien menciona que los valores de equitatividad se ven afectados por el número de individuos presentes en la comunidad, situación que aquí se observó.

Los menores valores de diversidad y diversidad máxima se presentaron en el segundo período de trabajo; esto se

debe a que solamente se registraron dos especies; las cuales, tuvieron una equitatividad alta debido a que la diversidad está repartida en forma equitativa entre ambas especies y que coincide con lo señalado por Krebs (1989) para estos parámetros ecológicos.

El análisis de disimilitud presentó variaciones en ambos períodos de trabajo, debido a las fluctuaciones en la abundancia y presencia de cada especie, en cada una de las horas muestreadas. Para el primer período de trabajo se registró la presencia de dos grupos; los cuales se formaron a un nivel de corte con un 75 % de confiabilidad, siendo a las 11:00 y las 12:00 horas los muestreos que registraron un número semejante de organismos. Asimismo, los muestreos de las 14:00, 13:00 y 15:00 h mostraron abundancias muy parecidas, no así el muestreo de las 10:00 h donde se registró una abundancia mucho mayor, lo que explica su separación en otro grupo (Figura 1).

En el segundo período de trabajo también se presentaron dos grupos a un nivel de corte con 75 % de confiabilidad, siendo el primero conformado por los muestreos de las 11:00, 15:00 12:00 y 13:00 h; en los cuales no se registraron organismos; el muestreo de las 10:00 h fue el que registró el mayor número de organismos. El segundo grupo fue formado con el muestreo de las 14:00 h debido a que presentó un número muy bajo de ejemplares (Figura 2).

CONCLUSIONES

Las aguas del embalse La Goleta son someras, turbias, templadas, pobres en oxígeno, moderadamente duras y ligeramente ácidas.

Las especies más abundantes registradas en este sistema son *Trichocorixella mexicana* y *Graptocorixa abdominalis*.

Se registra la presencia de una especie que no había sido encontrada en este embalse: *Trichocorixa parvula*.

La mayor diversidad se registró en el primer período de trabajo, debido a la presencia de cuatro especies; mientras que este parámetro descendió en el segundo período de estudio, debido a que solamente se registraron dos especies de corixidos en este sistema.

El análisis de disimilitud mostró diferencias en ambos períodos de trabajo, debido a las variaciones en la abundancia de los corixidos presentes en este embalse.

LITERATURA CITADA

- ANÓNIMO. 1974. *Carta geológica*. Tula de Allende: Hidalgo y Estado de México. F-14-C-88. Escala 1: 50 000. Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL), México.
- ANÓNIMO. 1979. *Carta topográfica*. Tula de Allende: Hidalgo y Estado de México. F-14-C-88. Escala 1: 50 000. Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL), México.
- CLESCERIL S.; GREENBERG A. E.; TRUSSELL R. R.; FRANSON M. A. H., (eds.). 1998. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation (APHA, AWWA & WPCF). Díaz de Santos S. A. Madrid, España. 849 p.
- CONTRERAS R., G.; NAVARRETE, S. N.; ELÍAS, F. G. 1997. Los corixidos (Hemiptera, Corixidae) del embalse San Miguel Arco, Estado de México y su relación con algunos parámetros ambientales. *Revista de Zoología* (9): 5-10.
- CONTRERAS R., G.; CAMARILLO DE LA R., G.; NAVARRETE, S. N.; ELÍAS F. G. 2005. Corixidae (Hemiptera, Heteroptera) en el lago urbano del parque Tezozomoc, Azcapotzalco, México D. F. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*. 11 (2): 93-97.
- GARCÍA, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). UNAM, 10ª ed. Instituto de Geografía. 220 p.
- HUNGERFORD, H. B. 1977. The Corixidae of the Western Hemisphere (Hemiptera). *University of Kansas Science Bulletin*. 827 p.
- HUTCHINSON, G. E. 1993. *A Treatise on Limnology*. Vol. IV. The Zoobenthos. John Wiley and Sons Inc. New York, USA. 944 p.
- JACZEWSKI, T. 1931. Studies on Mexican Corixidae. *Annales Musei Zoologici Polonici*. 9 (15): 187-235.
- KREBS, J. CH. 1989. *Ecological Methodology*. Harper Collins Pub. New York, USA. 654 p.
- LINO G., F.; CONTRERAS, R. G.; NAVARRETE, S. N.; GARCÍA, H. V.; REYES, T. V.; GUEVARA, M. S. T.; PÉREZ, H. A. 2007. Análisis de los corixidos (Hemiptera, Corixidae) en el embalse San Miguel Arco, Soyaniquilpan, Estado de México. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*. 13 (1): 53-57.
- LUDWING, J. A.; REYNOLDS, J. F. 1988. *Statistical Ecology. A Primer on Methods and Computing*. John Wiley and Sons Inc. New York, USA. 337 p.
- MUÑOZ, G.; JONES-SCHEUNEMANN, R. 2002. Chinchas acuáticas (Insecta: Hemiptera) del estado de Querétaro, México. Facultad de Ciencias Naturales Universidad Autónoma de Querétaro. 1-5 p.
- NAVARRETE, S. N.; ELÍAS, F. G.; CONTRERAS, R. G.; ROJAS, B. M.; SÁNCHEZ, M. R. 2004. *Piscicultura y Ecología en Estanques Dulceacuícolas*. AGT Editor, México. 180 p.
- PENNAK, W. 1989. *Fresh-water Invertebrates of United States*. 2nd ed. John Wiley and Sons Inc. USA. 803 p.
- PETERS, W.; ULBRICH, R. 1973. The life history of the water-boatman *Trichocorixella Mexicana* (Heteroptera: Corixidae). *The Canadian Entomologist*. 105: 277-282.
- USINGER, L. R. 1956. *Aquatic Insects of California: With Keys to North America Genera and California Species*. University of California Press. Berkeley, USA. 540 p.