

Los corixidos (Hemiptera, Corixidae) del embalse San Miguel Arco, Estado de México y su relación con algunos parámetros ambientales.

Gilberto Contreras Rivero, Norma Angélica Navarrete Salgado y Guillermo Elías Fernández

Lab. de Producción de Peces e Invertebrados. U.N.A.M. Campus Iztacala, A. P. 314. C. P. 54090. Tlalnepantla, México

RESUMEN

Se analiza la abundancia de los Corixidae en el embalse San Miguel Arco, Estado de México y la relación de ésta con algunos parámetros ambientales. Se registraron cuatro especies: *Trichocorixella mexicana*, *Graptocorixa* sp., *Krizousacorixa femorata* y *Corisella edulis*. *T. mexicana* se correlacionó con la temperatura; *Graptocorixa* sp lo hizo con la transparencia y con la dureza; *K. femorata* se correlacionó con transparencia, oxígeno y conductividad, mientras que *C. edulis* lo hizo con la alcalinidad. Las fluctuaciones en los diversos parámetros ambientales registrados, influyen marcadamente en la abundancia de las especies de Corixidae registradas en este sistema.

PALABRAS CLAVE: Corixidae, Abundancia, Embalses, Estado de México, México.

ABSTRACT

The abundance of Corixidae in San Miguel Arco Reservoir State of Mexico, was analyzed and their relationship with some environmental parameters. Was registered four species: *Trichocorixella mexicana*, *Graptocorixa* sp., *Krizousacorixa femorata* and *Corisella edulis*. *T. mexicana* showed correlation with the temperature; *Graptocorixa* sp was correlated with transparency and hardness; *K. femorata* with transparency, oxygen and conductivity. *C. edulis* was correlated with the alkalinity. The fluctuations registered in the reservoir, have influence notable on the abundance of the species recorded in the system.

KEYWORDS: Corixidae, Abundance, Reservoirs, State of Mexico, Mexico.

INTRODUCCIÓN

Los Corixidae; se encuentran en casi todo tipo de aguas epicontinentales, siendo los más comunes de los hemípteros acuáticos (Hungerford, 1977). Su importancia en México radica en el uso dado como alimento para consumo humano, siendo conocidos como "ahuaotle" o "ahuautili" (*atl*-agua y *huautli*-semilla de la "alegría") (Ancona, 1933; Margalef,

1983). Utilizados para alimentar aves de ornato y peces; constituyen un importante grupo alimenticio. Se han registrado en contenidos estomacales de percas, robalos y crespones (McCafferty, 1981), y en otros peces como *Chirostoma humboldtianum*, *Ch. jordani* (charales); *Cyprinus carpio* y *Carassius auratus* (carpas), *Girardinichthys viviparus* (mextlapique) y *Oreochromis niloticus* (tilapia) (Navarrete, 1995; Salgado, 1995). Han sido objeto de estudios de tipo morfológico,

dando indicación de su naturaleza, constituyendo un medio de comparación en investigación y conservación (Savage, 1982).

AREA DE ESTUDIO

El embalse se ubica en Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México, sus coordenadas son W 99° 32' 27'' y 99° 32' 03''; N 20° 03' 57'' y 20° 03' 34'' (CETENAL, 1978). Su altitud es de 2,460 m.s.n.m. El clima es del tipo Cb (w1) (w) (i) g; es decir, templado sub-húmedo con lluvias en verano (García, 1988).

MATERIALES Y METODOS

Se ubicaron tres estaciones de muestreo en el embalse (A, B y C), muestreando bimensualmente de diciembre de 1992 a octubre de 1993, determinando los siguientes parámetros (*in situ*): profundidad, con una sondaleza; transparencia, con disco de Secchi; temperatura con un termómetro Taylor graduado con -10 a 50 °C; el oxígeno disuelto, se determinó con un oxímetro YSI-33; el pH, con un potenciómetro digital Elite. La dureza se evaluó por titulación con EDTA y la alcalinidad por reacción a la fenolftaleína; la conductividad se determinó con un conductímetro Cole-Parmer 05830 (APHA, AWWA y WPCF, 1985).

El material biológico, se capturó con una red de cuchara rectangular de 50cm de ancho por 45cm de altura, barriendo un área de un metro cuadrado (Escobar y col., 1987) y colocandolo en bolsas de polietileno etiquetadas y fijados con formalina al 4% (Gaviño y col., 1987). La identificación de las especies, se hizo utilizando las claves de Hungerford (1948, 1977), Pennak (1989) y Usinger (1956).

El manejo de la información se hizo aplicando correlaciones simples entre el número de organismos contra parámetros registrados, considerando un nivel de significancia ($p < 0.05$) (Daniel, 1993).

RESULTADOS

Las fluctuaciones de los parámetros ambientales registrados en el embalse, fueron notables a lo largo del periodo de trabajo (Fig. 1-4).

Fig. 1. Dureza y alcalinidad para cada uno de los muestreos.

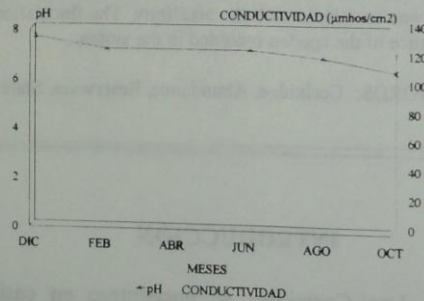
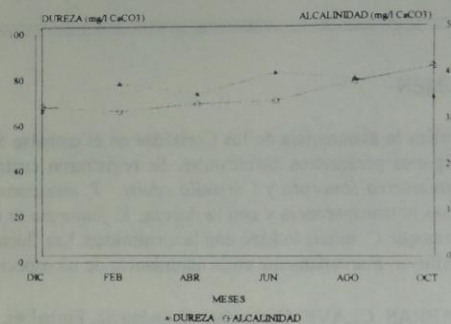


Fig. 2. pH y conductividad obtenida para cada uno de los muestreos.

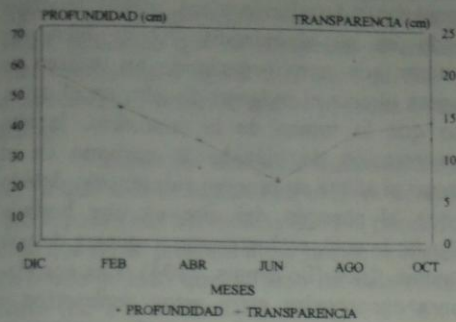


Fig. 3 Profundidad y transparencia para cada mes.

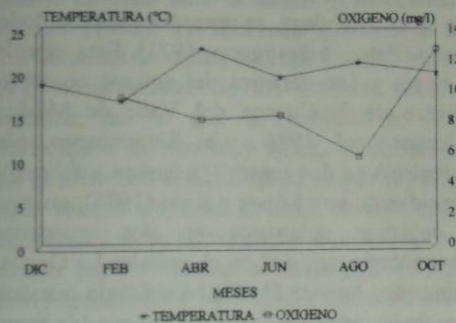


Fig. 4 Registros de temperatura y oxígeno obtenidos para cada muestreo.

Se registraron cuatro especies de corixidos: *Trichocorixella mexicana*, *Graptocorixa* sp., *Kizousacorixa femorata* y *Corisella edulis* (Tabla I).

Tabla I. Especies y abundancias registradas por mes.

Mes	<i>K.femorata</i>	<i>T.mexicana</i>	<i>Graptocorixa</i>	<i>C.edulis</i>
Dic	30	1,310	90	0
Feb	10	2,430	20	20
Abr	0	50	0	0
Jun	0	850	0	0
Ago	0	140	0	0
Oct	0	760	20	10

T. mexicana registró su mayor abundancia en febrero (2430 orgs./10m²) y la menor en abril (50 orgs./10m²). *Graptocorixa* sp. se registró en diciembre, febrero y octubre, siendo más abundante en diciembre (90 orgs./10m²) y menos en febrero y octubre (20 orgs./10m²). *K. femorata* estuvo presente solo en diciembre y febrero, siendo más abundante en el primer mes (30 orgs./10m²) y poco abundante en el segundo (10 orgs./10m²). *C. edulis* solo se registró en octubre, siendo poco abundante (10 orgs./m²).

Tabla II. Relación de los parámetros ambientales con cada una de las especies registradas para el embalse (*relación con un valor significativo de p>0.05).

Parámetro /Especie	<i>T. mexicana</i>	<i>Graptocorixa</i>	<i>K. femorata</i>	<i>C. edulis</i>
Prof.	0.07	0.11	0.01	-0.08
Transp.	0.4	0.85*	0.82*	0.06
Temp.	-0.97*	-0.45	-0.53	0.06
O ₂	0	-0.69	-0.7190*	0.61
pH	0.19	0.39	0.38	0.07
Coduc.	-0.05	-0.64	-0.73	0.23
Dureza	-0.05	-0.80*	-0.69	-0.27
Alcalin.	-0.48	-0.26	-0.49	0.81*

El análisis de correlación entre los organismos registrados y los parámetros se muestran en la Tabla II.

DISCUSION

T. mexicana, presenta un periodo reproductivo a lo largo del año, en aguas con profundidad menor a un metro y temperatura promedio de 18°C (Peters y Ulbrich, 1973). En el embalse estudiado, la profundidad fluctuó en su nivel, sin rebasar el metro de profundidad. La temperatura promedio fué de 19.5°C, favoreciendo su presencia. Se ha registrado en embalses cercanos a la zona de estudio, (La Goleta y Danxhó) de manera abundante; siendo febrero cuando se ha presentado la mayor abundancia; ya que las bajas temperaturas y el nivel relativamente elevado de la profundidad,

influyen en ésta (López y Kato, 1985; Martínez y col., 1986). Esto coincide con lo registrado, ya que en febrero se presentó la mayor abundancia de esta especie; siendo las temperaturas bajas y los niveles de profundidad relativamente elevados los parámetros que la favorecen. Esto difiere de lo registrado por Rodríguez y Kato (1988), quienes encuentran que la mayor abundancia de esta especie, se presentó en septiembre en el embalse La Goleta, no obstante la elevada precipitación en febrero; explicando que esto se debió a un patrón de respuesta tardío al incremento en el nivel del agua, situación que no se manifestó en este trabajo. Asimismo, se observó una correlación inversa entre *T. mexicana* y la temperatura, ya que dicho parámetro al ser menor, favorece la abundancia de esta especie y viceversa, al ser mayor disminuye la abundancia de la misma. Lo anterior es debido a que *T. mexicana* es una especie Holártica; por lo cual, se encuentra bien adaptada a las temperaturas frías (Polhemus, 1984); lo que explica también su presencia en mayor número en febrero y su menor abundancia en abril, cuando la temperatura del agua se incrementa en el sistema.

Graptocorixa sp. fué menos abundante, ya que sólo se registraron hembras y en menor abundancia en febrero, lo que impidió su adecuada reproducción en los meses siguientes. López y Kato (1985), señalan que la época de reproducción para *G. abdominalis*, inicia de marzo a mayo en La Goleta, cuando la temperatura comienza a incrementarse, dado que esta especie es Neotropical (Hungerford, 1948). La ausencia de machos, provoca que la reproducción no se efectúe, disminuyendo la abundancia de la especie. La misma, fué abundante en diciembre, coincidiendo con mayores transparencias y valores bajos de dureza. La menor abundancia fué en febrero y octubre, ya que la transparencia disminuye levemente en relación a diciembre y aumentan los valores de dureza, provocando que se presentara una mayor reserva de bióxido de carbono, haciendo que el

consumo de oxígeno sea inadecuado para los organismos (Arredondo y col., 1986), repercutiendo en su abundancia. Ahora bien, no obstante que estos organismos no utilizan de manera directa el oxígeno disuelto en el agua, sino que lo toman de la atmósfera, la alta concentración de bióxido de carbono en el sistema si afecta su proceso respiratorio debido a que el almacén del aire es una burbuja delgada; la cual, está expuesta a manera de una branquia física (Polhemus, 1984). Las correlaciones encontradas entre estos parámetros y esta especie, confirman lo señalado anteriormente.

K. femorata, es una especie cuyo ciclo de vida toma de 5 a 6 semanas, lo que mostraría que en la naturaleza, se reproduce durante todo el año (Peters y Spurgeon, 1971). Esta especie es típica y característica del antiguo complejo lacustre de la Cuenca del Valle de México (Alcocer y col., 1986 a y b). Sin embargo, sólo se registró en dos meses (diciembre y febrero), coincidiendo con López y Kato (1985), quienes la registran solamente en dos muestreos (noviembre y agosto) en el embalse La Goleta. Asimismo, Ancona (1933) ha señalado que esta especie en los primeros meses del año (de enero a marzo), se encuentra en número relativamente escaso; situación que se presentó en febrero en este trabajo. Diciembre presentó transparencias elevadas y la especie se correlacionó positivamente con este parámetro, influyendo en su abundancia. En febrero descendió ligeramente la transparencia y se incrementó el oxígeno y conductividad, disminuyendo su abundancia; correlacionándose negativamente con estos parámetros. El embalse presentó niveles elevados de oxígeno, pero este no puede solubilizarse por completo ya que a su vez se están presentando concentraciones elevadas de solutos, provocando que la conductividad se incremente (Golterman y col., 1978), disminuyendo la abundancia de esta especie, debido en su mayor parte a ésta última situación; la cual, coincide con lo registrado por Savage (1982),

quien encuentra una correlación negativa entre *Sigara scotti* y *Sigara distincta* con la conductividad, señalando que estas especies se encuentran confinadas a aguas con bajos niveles de conductividad, situación que se presenta en este trabajo.

C. edulis fué la especie menos abundante, ya que sólo se registró en octubre debido a que deposita sus huevecillos hasta la primavera; cosa que no se presentó aquí, ya que se registró en otoño y dado que su ciclo de vida es muy corto (de 1 a 2 semanas) (Usinger, 1956), su abundancia no fue muy notable. En este mes, se presentaron gran cantidad de ninfas en estadio V; que tal vez depredaron a las ninfas de *C. edulis*. Esto ha sido señalado por Pajunen y Pajunen (1992), manifestando que cuando hay una densidad de ninfas en estadios más grandes (V), la mortalidad de los estadios menores aumenta; por lo que la densidad de estos, descendiendo a niveles muy bajos. La correlación fué positiva con la alcalinidad, ya que al presentarse valores elevados de ésta, se favorece la disponibilidad de nutrimentos, que son aprovechados por la vegetación sumergida (Wetzel, 1981; Arredondo y col., 1986), desarrollándose ésta y proporcionando refugio a *C. edulis* en el sistema. Sin embargo, el elevado número de ninfas de otra especie, provoca que dicho refugio no sea suficiente para evitar la depredación.

REFERENCIAS

- ALCOCER, D. J., M. E. KATO, R. R. SANCHEZ y T. L. M. FLORES. 1986a. Chapultepec, una reminiscencia del México lacustre. *Mem. VI Coloquio de Investigación de Ciencias de la Salud, el Medio Ambiente y la Educación*. U.N.A.M.-SEDUE, E.N.E.P.-Iztacala. 49-50.
- ALCOCER, D. J., M. E. KATO, R. R. SANCHEZ y T. L. M. FLORES. 1986b. Una gota en el desierto de asfalto - El Lago Viejo de Chapultepec - *Mem. VI Coloquio de Investigación de Ciencias de la Salud, el Medio Ambiente y la Educación*. U.N.A.M.-SEDUE, E.N.E.P.-Iztacala. 51.
- ANCONA, L. H. 1933. El ahuate de Texcoco. *An. Inst. Biol. Univ. Nat. Auton. Méx.* 4 (1): 51-69.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION & WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION. 1985. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. APHA. Washington, D. C. 874 pp.
- ARREDONDO, F. J. L. 1986. *Breve descripción de los criterios y técnicas para el manejo de calidad de agua, en estanques de piscicultura extensiva*. SEPES. Subsria. del Ramo. Dir. Gral. de Acuicultura. Dir. de Fomento Acuicola. Dpto. de Asistencia Técnica. 182 pp.
- CETENAL. 1978. Carta topográfica. Estados Unidos Mexicanos. Tula de Allende. F-14-C-88. Sria. de la Presidencia. Com. Nal. de Est. del Terr. Nal. Escala: 1:50 000.
- COBBEN, H. R. & M. PILLOT. 1960. The larvae of Corixidae and an attempt to key the last larval instar of the Dutch species (Hem., Heteroptera). *Hydrobiologia*. 16 (4): 323-356.
- DANIEL, W. W. 1993. *Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud*. UTHEA Noriega Eds. México. 667 pp.
- ESCOBAR, R., A. MORALES, G. ELIAS, C. MAYA, J. SOLIS, F. NAVA, L. CORTES, G. CONTRERAS, M. VILLARREAL y E. KATO. 1987. Composición y variación estacional de las comunidades del macrobentos del embalse Tiacaque, Estado de México. *Mem. XI Simposio de Biología de Campo*. U.N.A.M.-E.N.E.P.-Iztacala.
- GARCIA, E. 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. U.N.A.M. Inst. de Geografía. 220 pp.
- GAVIÑO de la T., C. L. C. JUAREZ y T. H. H. FIGUEROA. 1987. *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo*. LIMUSA, México. pp. 57-75, 86-87 y 166.
- GOLTERMAN, H. L., R. S. CLYMO & M. A. M. OHNSTAD. 1978. *Methods for physical and chemical analysis of freshwaters*. IBP Handbook NO. 8. 2nd. Ed. Blackwell Sci. Pub., London. 213 pp.
- HUNGERFORD, H. B. 1948. *The Corixidae of the Western Hemisphere (Hemiptera)*. Univ. Kansas Sci. Bull. 827 pp.

Los corixidos del embalse de San Miguel Arco, Edo. de México.

- HUNGERFORD, H. B. 1977. *The Corixidae of the Western Hemisphere (Hemiptera)*. Univ. Kansas Sci. Bull. (First reprinting). pp. 1-827.
- LOPEZ, D. J. y M. E. KATO. 1985. Datos ecológicos de los corixidos de la presa La Goleta. *Mem. V Coloquio de Investigación*. U.N.A.M., E.N.E.P.-Iztacala. 128.
- McCAFFERTY, P. W. 1981. *Aquatic Entomology. The fishermen's and ecologists' illustrated guide to insects and their relatives*. Science Books International. Boston, Massachusetts. 448 pp.
- MARGALEF, R. 1983. *Limnología*. Omega, Barcelona. 1010 pp.
- MARTINEZ, M. A. M., C. C. J. GARCIA, M. E. KATO, M. J. VAZQUEZ y P. J. E. GOMEZ. 1986. Bentos de la presa Danxhó, Edo. de México. *Mem. X Simposio de Biologías de Campo*. U.N.A.M., E.N.E.P.-Iztacala. 18.
- NAVARRETE, S. N. A. 1995. Abundance, reproduction and nourishment of fishes in four reservoirs in Mexico State. Thesis Ph. D. Pacific Western University. 75 pp.
- PAJUNEN, V. I. & I. PAJUNEN. 1992. Field evidence of intra and interspecific predation in rock-pool corixids (Heteroptera, Corixidae). *Entomol. Fenn.* 3 (1): 15-19.
- PENNAK, W. R. 1989. *Fresh-water invertebrates of the United States*. John Wiley & Sons Inc. New York. 578 pp.
- PETERS, W. & J. SPURGEON. 1971. Biology of the water-boatman *Krizousacorixa femorata* (Heteroptera, Corixidae). *Am. Midl. Nat.* 86 (1): 197-207.
- PETERS, W. & R. ULBRICH. 1973. The life history of the water-boatman *Trichocorixella mexicana* (Heteroptera: Corixidae). *Can. Entomol.* 105: 277-282.
- POLHEMUS, T. J. 1984. Aquatic and semiaquatic Hemiptera. In: Merrit, W. R. & Cummins, K. W. 1984 (eds.) *An introduction to the aquatic insects to North America*. Kendall Hunt. Pub. Co. USA.
- RODRIGUEZ, P. C. A. y M. E. KATO. 1988. Estudio de la variación temporal de *Trichocorixella mexicana* (Hungerford) en el embalse La Goleta, Estado de México. *Mem. VIII Coloquio de Investigación*. U.N.A.M., E.N.E.P.-Iztacala. 9.
- SALGADO, V. A. 1995. Elaboración y evaluación de tres dietas conteniendo mosco (Hemiptera: Corixidae y Notonectidae) a diferentes proporciones para tilapia (*Oreochromis niloticus*) en condiciones de laboratorio. Tesis Lic. U.N.A.M. Campus Iztacala. 47 pp.
- SAVAGE, A. A. 1982. Use of water boatmen (Corixidae) in the classification of lakes. *Biol. Conserv.* 23: 56-70.
- USINGER, L. R. 1956. *Aquatic insects of California. With keys to North American genera and California species*. University of California Press, Berkeley. 540 pp.
- WETZEL, R. G. 1981. *Limnología*. Omega, Barcelona. 767 pp.

Presentado: 17 de febrero de 1997.

Aceptado: 8 de diciembre de 1997.