

Aspectos ecológicos de los Corixidae (Hemiptera, Heteroptera) en el estanque piscícola "GL" de Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México

Gilberto Contreras Rivero, Norma Angélica Navarrete Salgado,
Guillermo Elías Fernández y Margarita Laura Rojas Bustamante

Lab. de Producción de Peces e Invertebrados. UNAM, Campus Iztacala. Av. de los Barrios s/n. Los Reyes Iztacala. Tlalnepantla, México. C. P. 54090. Apdo. Postal 314 México.

Contreras Rivero, G., N. A. Navarrete Salgado, G. Elías Fernández y M. L. Rojas Bustamante, 2001. Aspectos ecológicos de los Corixidae (Hemiptera, Heteroptera) en el estanque piscícola "GL" de Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México. *Hidrobiológica* 11 (1): 53-60.

RESUMEN

Se analizaron las especies de la familia Corixidae presentes en el estanque piscícola "GL" en Soyaniquilpan de Juárez (Estado de México), considerando además su densidad y su relación con los parámetros físicos y químicos presentes durante el periodo de octubre de 1995 a agosto de 1996. Se presentaron cuatro especies: *Trichocorixella mexicana* Hungerford, 1942; *Graptocorixa* sp Hungerford, 1930; *Krizousacorixa femorata* Guérin-Meneville, 1847 y *Corisella edulis* Champion, 1901. *T. mexicana* fue más abundante en noviembre y menos abundante en julio. *Graptocorixa* sp presentó su mayor abundancia en enero y la menor en noviembre. *K. femorata* fue más abundante en enero y poco abundante en mayo. *C. edulis* solamente se presentó en octubre y en baja densidad. El Análisis de Componentes Principales, señaló como parámetros con la mayor influencia en el estanque y sobre la densidad de las especies encontradas a la dureza, la alcalinidad y el pH.

Palabras clave: *Trichocorixella mexicana*, *Graptocorixa* sp, *Krizousacorixa femorata*, *Corisella edulis*, Estado de México.

ABSTRACT

In this work, the species of the Corixidae family in the piscicole pond "GL" in Soyaniquilpan de Juárez (State of Mexico) are analyzed, as well as their density and the relationship with some environmental parameters recording during October of 1995 to August of 1996. Four species were recorded: *Trichocorixella mexicana* Hungerford, 1942; *Graptocorixa* sp Hungerford, 1930; *Krizousacorixa femorata* Guérin-Meneville, 1847 and *Corisella edulis* Champion, 1901. *T. mexicana* was more abundant in November and less abundant in July. *Graptocorixa* sp show their highest abundance in January and the low in November. *K. femorata* was more abundant in January and less abundant in May. *C. edulis* only was recorded in October with low density. The Principal Components Analysis, signal that the parameters with the most influence in the system, as well as on the density of the Corixidae family, were the hardness, the alkalinity and the pH.

Key words: *Trichocorixella mexicana*, *Graptocorixa* sp, *Krizousacorixa femorata*, *Corisella edulis*, State of Mexico.

INTRODUCCIÓN

La familia Corixidae es conocida comunmente como "barqueros" o "boteros" y son los más comunes de todos los hemípteros acuáticos; asimismo posee un gran número de especies con gran cantidad de individuos (Miranda, 1992). Dicha familia era conocida ya por los antiguos pobladores Aztecas, quienes consumían los huevecillos conocidos como ahuate, así como la forma adulta, denominada por ellos como axayácatl (de *atl*, agua y *xayácatl*, cara o rostro) y que actualmente son utilizados como un complemento en la alimentación de aves de ornato, tortugas y peces (Ancona, 1933; Polhemus, 1984), observándose que en este último grupo, constituyen una categoría alimentaria muy importante, sobre todo en peces tales como las percas (*Perca* spp), lobinas (*Micropterus* spp), pomosios negros y blancos (*Pomoxis nigromaculatus* y *P. annularis* respectivamente), peces sol de agallas azules (*Lepomis macrochirus*) (McCafferty, 1981), así como en la carpa común y dorada (*Cyprinus carpio* y *Carassius auratus*), las tilapias (*Oreochromis* spp), los juiles (*Algansea tincella*), entre otros (Navarrete, 1985; Contreras, 1990; Elías, 1994; Salgado, 1995).

Por otro lado, algunos autores como Jansson (1977 citado en Polhemus, 1984) y Savage (1982) consideran que estos organismos pueden ser usados en la clasificación de cuerpos de agua de tipo léntico, pudiendo obtener información sobre la naturaleza de estos, por lo que vienen a constituirse en un valioso medio de comparación en trabajos de investigación y conservación. Tienen también una gran importancia desde el punto de vista económico, ya que en algunas zonas de nuestro país, son extraídos para posteriormente ser exportados hacia diferentes países europeos entre los que se encuentran Gran Bretaña, Alemania, Francia, entre otros, o para ser consumidos localmente en nuestro país (Ancona, 1933; Olivares, 1965; Fernández, 1989).

Sin embargo, los estudios realizados en México sobre aspectos biológicos y ecológicos de esta familia son escasos, por lo que en este trabajo se pretende dar a conocer algunos aspectos de tipo ecológico, a fin de incrementar este tipo de estudios, para que de esta manera se pueda establecer una línea de investigación básica de la que pueda surgir más trabajo tanto de tipo autoecológico como de tipo sinecológico.

ANTECEDENTES

En lo referente a este punto, es importante señalar que diversos autores extranjeros han estudiado a esta

familia de insectos en nuestro país; pero la mayoría de los trabajos han sido de tipo puramente descriptivo, mencionando solamente la presencia de dicha familia en algún sistema o señalando la distribución de las especies como en Say (1832), Guérin-Meneville (1857 a, b y c; 1858, 1862), Virlet d' Aoust (1858), Kirkaldy (1898), Hungerford (1929, 1948), Lansbury (1955), Deevey (1957), Dibble y Anderson (1963) y Sailer (1977). Otros, han considerado los aspectos taxonómicos de esta familia en México como el de Champion (1901), Lundbland (1928), Hungerford (1929, 1948), Peters y Spurgeon (1971), Peters y Ulbrich (1973) y Jansson (1979 a y b), al igual que aspectos de tipo genético, siendo el de Peters (1960) el único estudio de este tipo realizado en nuestro país. En cuanto a los trabajos de tipo ecológico podemos señalar el de Jackzewski (1931) y el de Griffith (1945).

Por otra parte, los autores nacionales que han trabajado con estos organismos son menos numerosos y algunos han señalado la presencia de los Corixidae en el Valle de México como Orozco y Berra (1864) y Peñafiel (1884). Asimismo, se han realizado trabajos que han considerado los aspectos taxonómicos de esta familia siendo el de De la Llave (1832) y el de Olivares (1964) los enfocados a dichos aspectos. Con relación a los estudios de tipo bromatológico, podemos mencionar el de Fernández (1989), así como los realizados por De Conconi-Ramos (1991) y Salgado (1995). Los trabajos de tipo ecológico efectuados en embalses con esta familia de insectos han sido realizados por Ancona (1933), Olivares (1965), López y Kato (1985), Alcocer et al. (1986 a y b), Martínez et al. (1986) y Rodríguez y Kato (1988). Ahora bien en cuanto a los trabajos de tipo ecológico realizados en estanques piscícolas tenemos el de Miranda (1992), Contreras et al. (1993), Contreras et al. (1997), Contreras et al. (1999).

ÁREA DE ESTUDIO

El estanque considerado fue el denominado "GL"; el cual se encuentra ubicado en Soyaniquilpan de Juárez hacia el noroeste del Estado de México, utilizado para almacenar agua y como abrevadero para el ganado, así como para cultivar especies de peces. Es un bordo de tipo rústico, alimentado con agua proveniente del embalse La Goleta, mismo que se localiza entre las coordenadas 20° 04' 31" N y 99° 33' 07" W a una altitud de 2460 m.s.n.m. La zona pertenece a la subcuenca del Alto Pánuco y posee un clima del tipo Cb (w1) (w) (i') g, templado sub-húmedo con lluvias en verano, siendo el más húmedo de los sub-húmedos (García, 1988; Lugo, 1988) (Fig. 1).

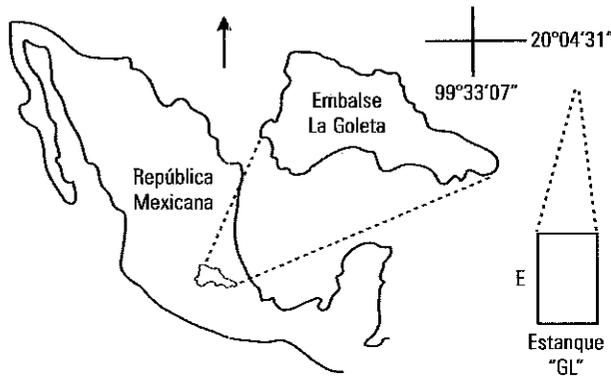


Figura 1. Área de estudio. Estanque piscícola "GL". Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México. E = Entrada de agua.

MATERIALES Y MÉTODO

Se ubicaron dos estaciones (A y B) en el estanque (una en cada extremo). El periodo de trabajo en este, abarcó de octubre de 1995 a agosto de 1996. Se realizaron muestreos mensuales, evaluando en cada estación los siguientes parámetros físicos y químicos: profundidad con una sondaleza, turbiedad mediante la visibilidad al disco de Secchi, la temperatura usando un termómetro Taylor graduado de -10 a 50° C, oxígeno con un oxímetro YSI-33, pH con un potenciómetro digital Elite, la conductividad con un conductímetro Cole-Parmer. La dureza y la alcalinidad se estimaron mediante técnicas de titulación estándar (APHA, AWWA y WPCF, 1992).

Las especies de la familia Corixidae, se capturaron usando una red de cuchara de 50 cm de largo por 30 cm de ancho y con una abertura de malla de 300 cuadros por centímetro cuadrado, como lo señalan Reilly y McCarthy (1991) barriendo en cada una de las estaciones de muestreo un área de un metro cuadrado, atendiendo a lo señalado por Escobar *et al* (1987). Los organismos se colocaron en bolsas de polietileno etiquetadas, conteniendo formalina a una concentración de 4% como lo sugiere Gaviño *et al* (1987). En el laboratorio, los organismos fueron lavados y colocados en frascos viales con alcohol al 70%. Se identificaron a nivel de especie con ayuda de las claves de Hungerford (1948) y Polhemus (1984). La densidad de los organismos se estandarizó a 10 metros cuadrados y el manejo de los datos se realizó tomando los valores promedio obtenidos en ambas estaciones y aplicando un Análisis de Correlación del Producto-Momento de Pearson (Daniel, 1993), entre los parámetros registrados y las especies encontradas. Asimismo, se realizó un Análisis de Componentes Principales (Jeffers, 1978) con el fin de determinar cuales son los parámetros cuya influencia es mayor sobre las abundancias de las especies presentes en el estanque estudiado.

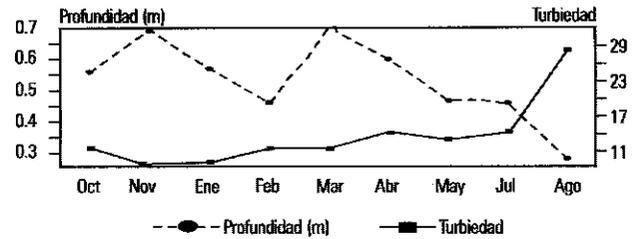


Figura 2. Profundidad y turbiedad en el estanque "GL". Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México. 1995-1996.

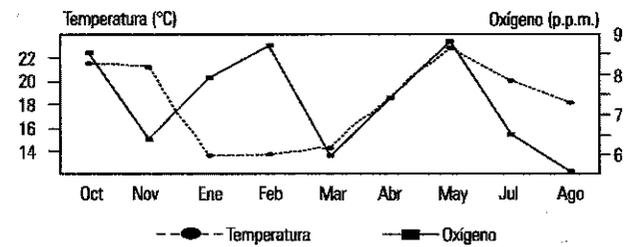


Figura 3. Temperatura y oxígeno en el estanque "GL". Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México. 1995-1996.

RESULTADOS

La mayor profundidad del estanque se registró en los meses de noviembre y marzo y la menor en el mes de agosto. La turbiedad fue mayor en el mes de agosto y la menor en el mes de noviembre (Fig. 2).

La temperatura presentó su mayor valor en el mes de mayo y el menor en los meses de enero y febrero. El oxígeno fue más elevado en los meses de febrero y mayo y el más bajo en el mes de agosto (Fig. 3).

El pH fue más elevado en el mes de abril y bajo en los meses de enero y octubre. La conductividad fue más alta en el mes de mayo y más baja en el mes de octubre (Fig. 4).

La dureza fue más alta en el mes de agosto y más baja en octubre. La alcalinidad fue mayor en el mes de mayo y menor en el mes de febrero (Fig. 5).

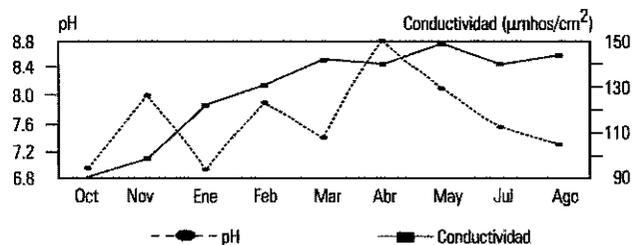


Figura 4. pH y conductividad en el estanque piscícola "GL". Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México. 1995-1996.

Tabla 1. Especies de la familia Corixidae presentes en el estanque piscícola "GL". Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México.

Trichocorixella mexicana Hungerford, 1942

Graptocorixa sp Hungerford, 1930

Krizousacorixa femorata Guérin-Meneville, 1847

Corisella edulis Champion, 1901

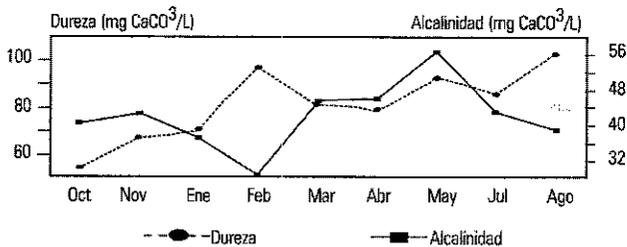


Figura 5. Dureza y alcalinidad en el estanque piscícola "GL". Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México. 1995-1996.

Se registraron cuatro especies de corixidos, siendo estas en orden decreciente de abundancia: *Trichocorixella mexicana*, *Graptocorixa* sp, *Krizousacorixa femorata* y *Corisella edulis* (Tabla 1).

Trichocorixella mexicana fue más abundante en el mes de noviembre y menos abundante en el mes de julio. *Graptocorixa* sp, registró su mayor abundancia en el mes de enero y la menor en el mes de noviembre; *K. femorata* fue más abundante en el mes de enero y menos abundante en el mes de mayo; *C. edulis*, solamente se presentó en el mes de octubre y con poca abundancia (Fig. 6).

El Análisis de Componentes Principales, mostró a la dureza en el primer componente principal con un porcentaje de variación de 38.54%, seguida por la alcalinidad en el segundo componente y con un porcentaje de varianza de 23.29% y al pH en el tercer componente principal, con un porcentaje de variación de 16.36%; siendo estos, los parámetros de más influencia en el estanque considerado, con un porcentaje de variación total de 78.19% (Tabla 2 y 3).

Tabla 2. Componentes Principales y porcentaje de variación en el estanque "GL". Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México.

Componente	Varianza Absoluta (%)	Varianza Acumulada (%)
Dureza	38.54	38.54
Alcalinidad	23.29	61.84
pH	16.36	78.19

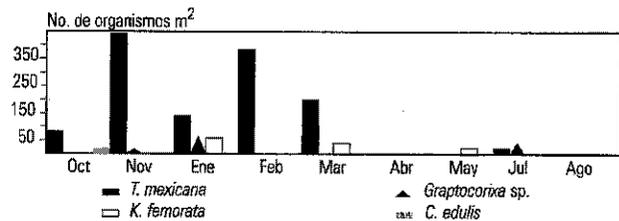


Figura 6. Densidad de organismos presentes en el estanque piscícola "GL". Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México. 1995-1996. (No. de orgs./10 m²).

DISCUSIÓN

Trichocorixella mexicana presentó su menor densidad en el mes de julio, coincidiendo con un incremento en los valores de la turbiedad; mismos que alcanzaron su máximo valor en agosto (Fig. 2). Lo anterior provoca que la especie realice los llamados "vuelos de dispersión" hacia zonas o lugares más favorables. Esta situación, ya ha sido señalada por Hungerford (1948) y coincide con lo registrado en este trabajo. Cuando los valores de turbiedad disminuyen, *T. mexicana* regresa al lugar por lo que puede ser registrada en mayor número. Esta misma especie, también presentó mayores densidades cuando los valores de temperatura, conductividad y dureza fueron bajos (Fig. 3, 4 y 5). En el primer caso, se debe a que esta especie tiene un origen Holártico (Hungerford, 1948; Polhemus, 1984), por lo que el descenso en los valores de temperatura, favorecen la presencia de dicha especie en el estanque al encontrarse el agua más fría. Un aumento en los valores de temperatura, hacen disminuir su densidad. La conductividad es un parámetro que favorece la presencia de esta especie cuando sus valores son bajos (Fig. 4 y 6). Lo anterior coincide con lo registrado por Savage (1982), en sistemas acuáticos de Inglaterra. Este autor, encuentra una correlación negativa, entre la conductividad y el número de corixidos presentes en lagos y estanques ingleses, señalando que cuando este parámetro es alto, el número de corixidos disminuye y cuando descienden los valores de conductividad, el número de corixidos aumenta. Esta situación se manifiesta en el presente trabajo. La dureza y la alcalinidad en menor concentración, también favorecen la presencia de esta especie, debido a que la cantidad de iones carbonatados disueltos en el agua es menor, lo que le confiere un grado de dureza adecuado para esta especie (Lind, 1985), por lo que se puede señalar que *T. mexicana* es una especie calcífuga, según lo establecido por Popham (1943). Cuando estos parámetros aumentan en sus concentraciones, la presencia de *T. mexicana* se ve afectada en el sistema.

La presencia de *Graptocorixa* sp, en mayor número en el estanque coincidió con los menores valores de

Tabla 3. Vectores propios para los tres primeros componentes presentes en el estanque "GL". Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México (Variación explicada: 78.19%).

Variable	Primer Componente	Segundo Componente	Tercer Componente
Profundidad	-0.773	0.203	0.396
Turbiedad	0.862	0.049	-0.419
Temperatura	-0.068	0.815	-0.468
Oxígeno	-0.390	-0.010	0.319
pH	0.210	0.590	0.616
Conductividad	0.834	0.092	0.423
Dureza	0.919	-0.081	0.305
Alcalinidad	0.044	0.890	-0.060

temperatura, debido a que también presenta un origen de tipo Holártico, como lo ha señalado Hungerford (1977), siendo afectada en su abundancia por el incremento en la temperatura y beneficiada cuando desciende dicho parámetro. Los valores elevados de pH, conductividad, dureza y alcalinidad (Fig. 4 y 5), hicieron disminuir la abundancia de esta especie, debido a que todos estos parámetros están estrechamente relacionados, como lo señala Lind (1985) en sistemas acuáticos epicontinentales. Asimismo, podemos decir que esta especie es también de tipo calcífuga según Popham (1943), debido a que no tolera concentraciones elevadas de iones carbonatados en el agua.

Krizousacorixa femorata también presentó sus mayores densidades cuando la temperatura, la dureza y la alcalinidad fueron menores (Fig. 3, 5 y 6). El origen Holártico de esta especie (Hungerford, 1948; Hutchinson, 1993), explica el incremento en su abundancia al descender la temperatura y viceversa. Con los dos parámetros restantes, también se presentó una situación similar ya que al incrementarse la concentración de dureza y de alcalinidad, la densidad de *K. femorata* disminuyó; y al descender dichos parámetros, la densidad de esta especie aumentó. Lo anterior ya ha sido señalado para las especies anteriores, considerando por lo tanto a *K. femorata* como una especie de tipo calcífuga, según lo establecido por Popham (1943), ya que la concentración de carbonatos presentes en el agua, afecta la presencia de esta especie en el estanque y la disminución en la concentración de dichos carbonatos, favorecen su presencia en el sistema. Por otra parte, es importante mencionar que en el mes de mayo se registró la menor abundancia de esta especie, no obstante que las concentraciones en los valores de oxígeno disuelto fueron las más elevadas. Esto es debido a que el nivel del agua en

el estanque comenzó a descender, lo que trae como consecuencia que el viento la oxigene en forma más eficiente, pero al mismo tiempo al haber menos agua se presenta una concentración de las sustancias disueltas tales como los iones carbonatados y bicarbonatados, los cuales no favorecen la presencia de *K. femorata* en el estanque.

La especie *Corisella edulis* solamente se presentó en uno de los meses estudiados (octubre) y en poca cantidad (Fig. 6), cuando el valor de pH registrado fue de tipo ácido (6.9) y ya no vuelve a registrarse en ninguno de los muestreos posteriores. Esto es debido a que de manera general el estanque presentó aguas de tipo alcalino y duras, según el criterio de Rosas (1981), por lo que las condiciones en este sistema no favorecieron su presencia. El hecho de que se presenten condiciones de este tipo a lo largo de todo el periodo de trabajo permite señalar a esta especie también como calcífuga, según Popham (1943).

Ahora bien, el Análisis de Componentes Principales señaló para el primer componente, una variación de 38.54% (Tabla 2) e incluyó a la dureza, seguida por la turbiedad y la conductividad (Tabla 3). Esto es debido a la presencia de iones carbonatados y solutos en gran cantidad presentes en el agua, mismos que van a mantener los valores de conductividad elevados en casi todo el periodo de estudio. Asimismo, los valores de estos parámetros, coinciden con los señalados por Rosas (1981), para ser considerado como un estanque con aguas duras y turbias.

Para el segundo componente principal, se tiene una varianza de 23.29% (Tabla 2), quedando incluidos en esta componente la alcalinidad, la temperatura y el pH (Tabla 3). Como ya se había señalado, la presencia de iones carbonatados y bicarbonatados en el estanque, permitieron que la alcalinidad se mantuviera alta a lo largo del periodo de trabajo; presentándose al mismo tiempo valores de pH tendientes hacia esta condición (alcalina). Se pudo observar que al incrementarse los valores de temperatura, aumentaban los valores de alcalinidad, debido a que al aumentar la temperatura, aumenta la evaporación del agua, provocando que los iones presentes en esta, se concentren (Lind, 1985).

El tercer componente principal, presentó una varianza de 16.36% (Tablas 2 y 3) e incluyó al pH, la temperatura y nuevamente la conductividad. Esto es debido a que los solutos presentes en el estanque se concentran en el agua al aumentar la temperatura, ya que la evaporación es mayor cuando se presenta esta condición (Margalef, 1983; Lind, 1985). Lo mismo ocurre con los iones de tipo -OH presentes en el agua y que le dan a esta su característica de alcalinidad.

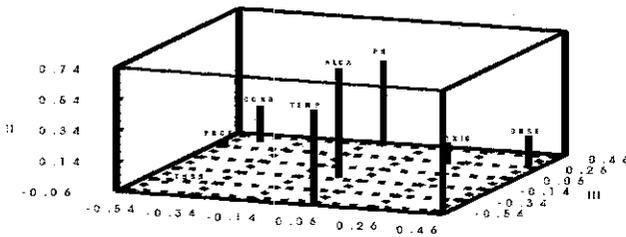


Figura 7. Análisis de componentes principales para los parámetros registrados en el estanque GL, Estado de México. Octubre de 1995 a agosto de 1996. PROF = Profundidad, TURB = Turbiedad, TEMP = Temperatura, OXIG = Oxígeno, PH = pH, COND = Conductividad, DURE = Dureza, ALCA = Alcalinidad. I = Primer componente, II = Segundo componente, III = Tercer componente. Porcentaje de variación explicada: 78.19%.

La variación total aportada por estos tres componentes, fue de 78.19% (Tabla 2, Fig. 7), observándose que los mayores pesos correspondieron a la dureza, la alcalinidad y el pH (Tabla 3), parámetros que se encuentran estrechamente relacionados y cuya influencia fue notable sobre la densidad de los corixidos presentes en el estanque estudiado.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo, deseamos manifestar nuestro agradecimiento al CONACyT por apoyar la realización de este trabajo (2159P-B). Asimismo al Biól. Angel Lara Vázquez por su ayuda en el trabajo de campo y apoyo logístico.

LITERATURA CITADA

- ALCOCER, D. J., M. E. KATO, R. R. SÁNCHEZ y T. L. FLORES, 1986 a. *Chapultepec: Una reminiscencia del México lacustre*. Mem. del VI Coloquio de Investigación, el Medio Ambiente y la Educación. ENEP-Iztacala, UNAM. 49-50.
- ALCOCER, D. J., M. E. KATO, R. R. SÁNCHEZ y T. L. FLORES, 1986 b. *Una gota en el desierto de asfalto (El Lago viejo de Chapultepec)*. Mem. del VI Coloquio de Investigación en Ciencias de la Salud, el Medio Ambiente y la Educación. ENEP-Iztacala, UNAM. 51.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION & WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION, 1992. *Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales*. Díaz de Santos, S. A. Madrid, España. 1134 p.
- ANCONA, L. H., 1933. El Ahuautle de Texcoco. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México* IV(1): 51-69.
- CONTRERAS, R. G., 1990. *Evaluación de algunos atributos poblacionales de Cyprinus carpio en La Goleta, Estado de México*. Tesis Lic., ENEP-Iztacala. UNAM. 62 p.
- CONTRERAS, R. G., S. N. A. NAVARRETE y L. M. B. ROJAS, 1993. *Composición y abundancia de los corixidos (Hemiptera: Corixidae) en un estanque piscícola del Estado de México*. Mem. del XII Cong. Nal. de Zoología, Monterrey, N. L. México. 69.
- CONTRERAS, R. G., S. N. NAVARRETE y F. G. ELÍAS, 1997. Los corixidos (Hemiptera, Corixidae) del embalse San Miguel Arco, Estado de México. *Revista de Zoología. UNAM, Campus Iztacala*. 9: 5-10.
- CONTRERAS, R. G., S. N. NAVARRETE, F. G. ELÍAS y L. M. B. ROJAS, 1999. Corixidos (Hemiptera, Corixidae) presentes en un estanque piscícola del Estado de México y su relación con algunos parámetros ambientales. *Hidrobiológica* 9(2): 95-102.
- CHAMPION, G. C., 1901. *Biología Centrali-Americana. Insecta. Rhynchota. Hemiptera-Heteroptera*. Vol. 2: 375-383.
- DANIEL, W. W., 1993. *Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud*. UTEHA, México. 667 p.
- DEEVEY, E. S., 1957. *Limnologic studies in Middle America. Translated. Connecticut. Academic of Arts and Science* 39: 217-328.
- DE CONCONI-RAMOS, ELORDUY, J., 1991. *Los insectos como una fuente de proteínas en el futuro*. LIMUSA, México. 144 p.
- DE LA LLAVE, E. P., 1832. *Memoria sobre el ahauutle*. Registro Trimestral o Colección de memorias de historia, literatura, ciencias y artes, México 1(3): 331-337.
- DIBBLE, C. E. y J. O. ANDERSON, 1963. *Florentine Codex. Book 11-Early Things*. Part 12. 297 p.
- ELÍAS, F. G., 1994. *Cultivo de la carpa común (Cyprinus carpio) en un bordo del Estado de México considerando la composición y algunos aspectos sobre la variación temporal de los grupos zoplanctónicos y del macrobentos durante dos periodos de cultivo*. Tesis., ENEP-Iztacala, UNAM. 83 p.
- ESCOBAR, R., A. MORALES, G. ELÍAS, C. MAYA, J. SOLÍS, F. NAVA, L. CORTÉS, G. CONTRERAS, M. VILLAREAL y E. KATO, 1987. *Composición y variación estacional de las comunidades del macrobentos del embalse Tiacaque, Estado de México*. Memorias del XI Simposio de Biología de Campo, ENEP-Iztacala, UNAM. 13.
- FERNÁNDEZ, V. G. G., 1989. *Evaluación de un recurso comestible autóctono propio de lagos alcalinos (Hemiptera: Corixidae-Notonectidae)*. Tesis. Fac. Ciencias, UNAM. 113 p.
- GARCÍA, E., 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. UNAM, Inst. de Geografía. 220 p.

- GAVIÑO DE LA T., G., J. C. JUÁREZ y H. H. FIGUEROA, 1987. *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo*. LIMUSA, México. 251 p.
- GRIFFITH, M. E., 1945. The environment, life history, and structure of the water boatmen, *Ramphocorixa acuminata* (Uhler) (Hemiptera, Corixidae). *The University of Kansas Science Bulletin* 30: 241-365.
- GUÉRIN-MENEVILLE, F. E., 1857 a. Entomologie appliquée haute-pain d' insectes. *Le Moniteur Universel, Journal Officiel de l' Empire Francais* 330: 1298.
- GUÉRIN-MENEVILLE, F. E., 1857 b. Notice. Sociétés savantes; Séance du 23 novembre 1857. *Revue Magazine Zoologie 2e Serie* 9: 522-526.
- GUÉRIN-MENEVILLE, F. E. 1857 c. Mémoire sur trois espèces Hemiptères du groupe des punaises aquatiques, dont les oeufs servent à faire une sorte de pain nommé Haute au Mexique. *Société Imperiale du Zoologie. D' Aclimm* 4: 578-581.
- GUÉRIN-MENEVILLE, F. E., 1858. Pain d' insectes, nommé Ahuautlé au Mexique, fait avec une farine composé d' oeufs de punaises aquatiques. *L' Illustration, Journal Universel* 32: 47.
- GUÉRIN-MENEVILLE, F. E., 1862. Analyses d' ouvrages nouveaux; Ahuautle, notice par M. De la Llave, etc. *Revue Magazine Zoologie. 2e. Ser.* 14: 282-285.
- HUNGERFORD, H. B., 1929. Concerning two of Guérin-Meneville's types in the National Museum of Paris (Hemiptera: Notonectidae and Corixidae). *Pan-Pacific Entomologist* 6: 73-77.
- HUNGERFORD, H. B., 1948. The Corixidae of the western hemisphere (Hemiptera). *The University of Kansas Science Bulletin* 32: 1-827.
- HUNGERFORD, H. B., 1977. The Corixidae of the Western Hemisphere (Hemiptera). *University of Kansas Science Bulletin* (first reprinting). 1-827 p.
- HUTCHINSON, G. E., 1993. *A treatise on limnology. Vol. IV The Zoobenthos*. John Wiley & Sons Inc., New York, USA. 944 p.
- JACZEWSKI, T., 1931. Studies on Mexican Corixidae. *Annales Musei Zoologici Polonici*. 187-230.
- JANSSON, A., 1979 a. The identity of Ahuautlea mexicana de la Llave (Heteroptera, Corixidae). *Pan-Pacific Entomologist* 55(4): 251-257.
- JANSSON, A., 1979 b. A new species of *Krizousacorixa* from Mexico (Heteroptera, Corixidae). *Pan-Pacific Entomologist* 55(4): 258-260.
- JEFFERS, J. N. R., 1978. *An introduction to system analysis; with ecological applications*. Arnold, London. 198 p.
- KIRKALDY, G. W., 1898. An economic use for water bugs. *Entomology Monthly Magazine* 9: 173-175.
- LANSBURY, I., 1955. Distributional records of North American Corixidae (Hemiptera: Heteroptera). *The Canadian Entomologist* 87: 474-481.
- LIND, O. T., 1985. *Handbook of common methods in limnology*. Kendall/Hunt Pub. Co., Dubuque, Iowa. 199 p.
- LÓPEZ, R. A. y M. E. KATO, 1985. *Datos ecológicos de los coríxidos de la presa "La Goleta"*. Mem. del V Coloquio de Investigación. UNAM, ENEP-Iztacala. 128.
- LUGO, G. V., 1988. *Soyaniquilpan. Monografía municipal*. Gobierno del Estado de México. 80 p.
- LUNDBLAND, O., 1928. Drei neue Corixidengattungen. *Zool. Anz.* 79: 148-163.
- MARGALEF, R., 1983. *Limnología*. Omega, Barcelona. 1010 p.
- MARTÍNEZ, M. A., J. C. GARCÍA, M. E. KATO, J. M. VÁZQUEZ y J. P. GÓMEZ, 1986. *Bentos de la presa Danxhó, Edo. de México*. Mem. del X Simposio de Biología de Campo. UNAM, ENEP-Iztacala. 18.
- MCCAFFERTY, P. W., 1981. *Aquatic Entomology. The fishermen's and ecologists' illustrated guide to insects and their relatives*. Science Books Int. Boston, Mass. 448 p.
- MIRANDA, S. M. M., 1992. *Dinámica de la abundancia de Corixidae en un estanque del municipio de Soyaniquilpan, Edo. De México*. Tesis Lic. UNAM, ENEP-Iztacala. 73 p.
- NAVARRETE, S. N., 1985. *Los hábitos alimenticios de Algansea tincella, Cyprinus carpio y Carassius auratus en el embalse Santa Elena, Estado de México*. Memorias del VIII Congreso Nal. De Zoología. Saltillo, Coah. 1: 202-215.
- OLIVARES, B. R., 1964. A reconsideration of the nomenclature of one of the species of Mexican corixid (Hem.) known as the "Ahuautle". *Entomologist Monthly Magazine* 100: 240.
- OLIVARES, B. R., 1965. *Observaciones faunísticas de los coríxidos (Hemiptera: Corixidae) del lago de Texcoco y algunas propiedades físico-químicas de las aguas del mismo*. Tesis. Fac. Ciencias. UNAM, 86 p.
- OROZCO y BERRA, M., 1864. *Memoria para la carta hidrográfica del Valle de México*, México. 185 p.
- PEÑAFIEL, A., 1884. Memoria sobre las aguas potables de la capital de México. *Secretaría de Fomento*. 127-132.
- PETERS, W., 1960. Inheritance of asymmetry in a water -boatman (*Krizousacorixa femorata*). *Nature*, London. 186: 737.

- PETERS, W. y J. SPURGEON, 1971. Biology of the water-boatman *Krizousacorixa femorata* (Heteroptera: Corixidae). *American Midland Naturalist* 86(1): 197-207.
- PETERS, W. y R. ULBRICH, 1973. The life history of the water-boatman *Trichocorixella mexicana* (Heteroptera: Corixidae). *The Canadian Entomologist* 105: 277-282.
- POLHEMUS, T. J., 1984. *Aquatic and semiaquatic Hemiptera*. In Merritt, R. W. y K. W. Cummins (eds.). 1984. *An introduction to the aquatic insects of North America* 2nd Ed. Kendall/Hunt, USA. 767 p.
- POPHAM, E. J., 1943. Ecological studies of the commoner species of British Corixidae. *Journal of Animal Ecology* 12: 124-136.
- REILLY, P. y T. K. MCCARTHY, 1991. Watermite parasitism of Corixidae: infection parameters, larval mite growth, competitive interaction and host response. *Oikos* 60: 137-148.
- RODRÍGUEZ, P. C. y M. E. KATO, 1988. *Estudio de la variación temporal de Trichocorixella mexicana (Hungerford) en el embalse "La Goleta", Estado de México*. Mem. del VIII Coloquio de Investigación. UNAM, ENEP-Iztacala. 9.
- ROSAS, M. M., 1981. *Biología acuática y piscicultura en México*. Secretaría de Educación Pública. Serie de materiales didácticos en ciencias y tecnologías del mar, México. 379 p.
- SAILER, R. E., 1977. Preface to the reprint edition. In HUNGERFORD, H. B. 1948: The Corixidae of the western hemisphere (Hemiptera). *The University of Kansas Science Bulletin*. 32. Reprinted by Entomol. Reprint Specialist, Los Angeles. pp. v-vi.
- 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. UNAM, campus Iztacala. 43 p.
- SAVAGE, A. A., 1982. Use of water boatmen (Corixidae) in the classification of lakes. *Biological Conservation* 23: 56-70.
- SAV, T., 1832. *Descriptions of new species of Heteropterous hemiptera of North America*. New-Harmony, Indiana. 39 p.
- VIRLET D' Aoust, M., 1858. On some eggs of insects employed as human food, and giving rise to the formation of oolites in lacustrine limestones in Mexico, (translated from Guérin-Meneville, F. E., 1857). *Annual Magazine of Natural History* 1(3): 79-80.

Recibido: 8 de julio de 2000.

Aceptado: 16 de enero de 2001.