

ANÁLISIS ECOLÓGICO DE LOS CORÍXIDOS (Hemiptera, Corixidae) EN EL EMBALSE SAN MIGUEL ARCO, SOYANIQUILPAN, ESTADO DE MÉXICO

**J. F. Lino-González; G. Contreras-Rivero; N. A. Navarrete-Salgado;
V. García-Herrera; V. Y. Reyes-Trigos; S. T. Guevara-Morales;
A. Pérez-Hernández.**

**Laboratorio de Producción de Peces e Invertebrados. Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
Carrera de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México.
Av. de los Barrios Núm. 1. Apartado Postal 314.
Tlalnepantla, Estado de México. C. P. 54090.**

RESUMEN

Se analizan algunos aspectos ecológicos de los corixidos en el embalse San Miguel Arco, Estado de México durante dos épocas del año 2005 (invierno y primavera). Se ubicaron cinco estaciones litorales de muestreo y en cada una se midió: profundidad, transparencia, temperatura, oxígeno, pH, conductividad, dureza y alcalinidad. Los corixidos se capturaron con red de cuchara de 50 x 30 cm de marco. Así mismo, se estimó la abundancia, diversidad de Shannon-Wiener, valor de importancia y análisis de disimilitud. Se registraron tres especies que en orden decreciente de abundancia fueron: *Trichocorixella mexicana* Hungerford, 1927; *Graptocorixa abdominalis*, Say, 1832 y *Krizousacorixa femorata*, Guérin, 1857 en ambas temporadas. En invierno la mayor abundancia se registró en la estación V (104 orgs. \cdot m⁻²) y la menor en la estación I (20 orgs. \cdot m⁻²). En primavera la abundancia fue mayor en la estación IV (37 orgs. \cdot m⁻²) y menor en la estación II (8 orgs. \cdot m⁻²). La diversidad fue mayor en la estación III en ambas épocas (1.34 y 1.18 bits por ind.); mientras que la menor diversidad se registró en la estación V en invierno (0.91) y en la estación II en primavera (0.000008). El valor de importancia fue mayor para *T. mexicana* en las dos épocas (100.59 y 100.48) y menor para *K. femorata* en ambos muestreos (60.02 y 20.01). El análisis de disimilitud mostró diferencias notables entre las estaciones de muestreo en ambas épocas. Se concluye que las variaciones en la abundancia de los corixidos están en función de las variaciones de los parámetros físicos y químicos, aun cuando éstas no sean muy considerables.

PALABRAS CLAVE: diversidad, embalses, índice de valor de importancia, hemípteros acuáticos.

ECOLOGICAL ANALYSIS OF THE CORIXIDS (Hemiptera, Corixidae) IN SAN MIGUEL ARCO RESERVOIR, SOYANIQUILPAN, STATE OF MEXICO

SUMMARY

Some ecological aspects of corixids in San Miguel Arco Reservoir, State of México are analyzed during two seasons of year 2005 (Winter and Spring). Five littoral sampling stations were located and in each one, were measured: depth, transparency, temperature, oxygen, pH, conductivity, hardness and alkalinity. The corixids were captured with spoon net of 50 x 30 cm of frame. Also, it were considered the abundance, Shannon-Wiener diversity, Importance Value Index and dissimilitude analysis. Three species were recorded that in descending order of abundance were: *Trichocorixella mexicana* Hungerford, 1927; *Graptocorixa abdominalis*, Say, 1832 and *Krizousacorixa femorata*, Guérin, 1857; in both seasons. In Winter the greater abundance was recorded in station V (104 orgs. \cdot m⁻²) and the one of minor in station I (20 orgs. \cdot m⁻²). In Spring the abundance was greater in station IV (37 orgs. \cdot m⁻²) and minor in station II (8 orgs. \cdot m⁻²). The diversity was greater in station III at both seasons (1.34 y 1.18 bits por ind.); whereas the smaller diversity was recorder in station V in Winter (0.91) and station II in Spring (0.000008). The importance value was greater for *T. mexicana* at the two seasons (100.59 and 100.48) and minor for *K. femorata* in both samplings (60.02 and 20.01). The dissimilitude analysis showed remarkable differences between the sampling stations at both seasons. The conclusion was that the variations in the abundance of corixids are based on the variations of the physical and chemical parameters, even though these are not very considerable.

KEY WORDS: diversity, reservoirs, index of importance value, aquatic hemiptera.

INTRODUCCIÓN

Los corixidos son insectos acuáticos pertenecientes a la familia Corixidae y al orden Hemiptera, el número de especies es de aproximadamente 200 especies más que otra familia de hemípteros acuáticos, (Richards y Davies, 1984).

Su importancia radica en que juegan un papel fundamental en las comunidades acuáticas, debido a que conforman el primer eslabón de las cadenas alimenticias que se generan en los cuerpos de agua, también se tiene conocimiento de que desde los tiempos prehispánicos los pueblos aztecas los consumían como “ahuautle” (a los huevecillos) y como “axayácatl” (a los adultos). Actualmente siguen siendo empleados como alimento humano o como suplemento alimenticio para aves, peces de ornato y tortugas (Ramos-Elorduy, 1992; Contreras *et al.*, 2001).

A nivel mundial los corixidos han sido estudiados abarcando diversos tópicos (fisiológico, taxonómico, genético, entre otros). En nuestro país se han realizado trabajos como el de López y Kato (1985), quienes señalan algunos datos ecológicos de los corixidos en la presa La Goleta, Estado de México. Rodríguez y Kato (1988), analizaron la variación temporal de *T. mexicana* (Hungerford, 1948; 1977) en el embalse La Goleta, Estado de México. Contreras *et al.* (1993), estudiaron la composición y abundancia de corixidos en pequeños embalses y estanques piscícolas del Estado de México.

Sin embargo, los estudios realizados en nuestro país con estos insectos en embalses son poco numerosos por lo que este trabajo pretende determinar las especies, distribución y abundancia, así como la influencia de los parámetros fisicoquímicos sobre los corixidos (Hemiptera, Corixidae) en el embalse San Miguel Arco, en Soyaniquilpan, Estado de México y así ampliar el conocimiento sobre la ecología de estos organismos en diferentes cuerpos de agua.

MATERIALES Y MÉTODOS

El embalse San Miguel Arco, se ubica en el Eje Neovolcánico y pertenece a la subcuenca del Alto Pánuco en el municipio de Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México (SARH, 1980).

Sus coordenadas son 99° 32' 27" y 99° 32' 03" de longitud oeste y 20° 03' 57" y 20° 03' 34" de latitud norte, a una altura de 2,390 m (Figura 1).

El clima de esta zona según el criterio de Köppen (modificado por García, 1988), es el tipo Cb (ws) (w) (i') y que corresponde a templado sub-húmedo con lluvias en verano y con una precipitación media anual de 700 a 800 mm. La frecuencia de granizadas va de 0-2 días y las heladas de 40-60 días.

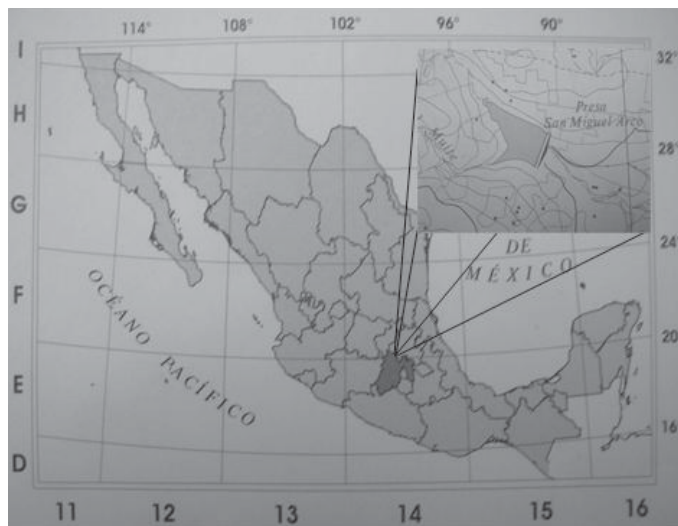


FIGURA. 1. Ubicación del embalse San Miguel Arco en Soyaniquilpan, Estado de México.

Se ubicaron cinco estaciones de muestreo en la parte litoral del embalse (I, II, III, IV y V) donde se tomaron original y dos repeticiones de cada uno. El muestreo se realizó en dos épocas: invierno y primavera del 2005; se determinaron los siguientes parámetros fisicoquímicos *in situ*: profundidad con sonda; transparencia, mediante la visibilidad al disco de Secchi; temperatura, con termómetro digital Elite; pH, con potenciómetro digital Cole Parmer; conductividad, usando un Conductivímetro Marca Sprite; Oxígeno disuelto por titulación con método de Winkler; dureza y alcalinidad por métodos colorimétricos.

El material biológico se capturó con una red de cuchara rectangular de 30 por 50 cm de marco con 320 aberturas por cm², se barrió un área de 2 m desde la orilla del embalse, los organismos se colocaron en bolsas de polietileno etiquetadas, se fijaron con formalina al 4 %. En el laboratorio los organismos se lavaron con agua corriente, se contaron por edad, sexos y especie. La identificación de las especies se hizo mediante las claves de Hungerford (1948; 1977); Pennak (1989) y Usinger (1956). Los datos se estandarizaron a 10 m² para su análisis de gabinete.

Se estimaron índices ecológicos como índice de valor de importancia, diversidad con Índice de Shannon-Wiener y disimilitud con distancia Euclidiana estandarizada (Krebs, 1989).

RESULTADOS

Los parámetros físico-químicos registrados en el embalse, se muestran en el Cuadro 1.

La abundancia de cada una de las especies por temporada se muestra en el Cuadro 2.

Los valores de diversidad de Shannon-Wiener se presentan en el Cuadro 3 y 4, para las dos épocas consideradas.

CUADRO 1. Valores promedio (X) y error estándar (E. E.) de los parámetros fisicoquímicos correspondientes a invierno y primavera en el embalse San Miguel Arco, Estado de México.

	Invierno		Primavera	
	\bar{X}	E. E.	\bar{X}	E. E.
Profundidad	0.2106	0.0750	0.19	0.0589
Transparencia	0.1186	0.0144	0.408	0.5244
T° del agua	16.96	1.4109	21.96	2.2663
Oxígeno	5.84	1.905	7.96	0.712
pH	5.82	0.22.24	6.04	0.3045
Conductividad	123.84	0.4941	117.8	2.224
Dureza	71.232	5.3568	81.4	6.5586
Alcalinidad	29.4	3.1205	30.4	2.7238

CUADRO 2. Abundancia de las especies registradas en el embalse San Miguel Arco, Estado de México, correspondiente a invierno y primavera (orgs-m⁻²).

Especies/Época	Invierno	Primavera
<i>Graptocorixa abdominalis</i>	98	81
<i>Trichocorixella mexicana</i>	153	45
<i>Krizousacorixa femorata</i>	7	1

CUADRO 3. Diversidad Shannon-Wiener registrada en cada estación de muestreo durante las temporadas de invierno-primavera en el embalse San Miguel Arco, Estado de México.

Estación	Invierno	Primavera
	H'	H'
I	1.325	0.469
II	0.9441	0.000008
III	1.342	1.1819
IV	1.0893	0.7531
V	0.9117	0.9957

CUADRO 4. Índice de Valor de Importancia para los corixidos registrados en el embalse San Miguel Arco, Estado de México en las dos épocas consideradas

	Invierno	Primavera
<i>G. abdominalis</i>	100.38	80.5258
<i>T. mexicana</i>	100.593	100.487
<i>K. femorata</i>	60.0271	20.0113

Los valores de disimilitud, para la época de invierno quedaron representados en el dendrograma de la Figura 2. La Figura 3, muestra los correspondientes a la época de primavera.

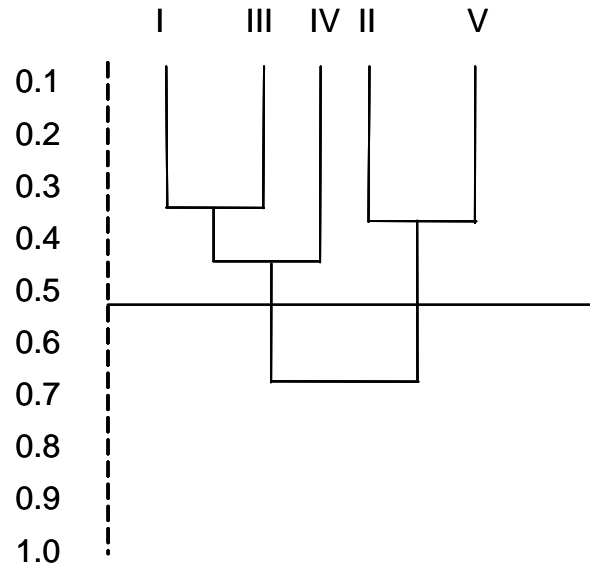


FIGURA 2. Dendrograma correspondiente a la época de invierno del 2005. Se observa la formación de dos grupos en el primer muestreo entre las estaciones I, III, IV para el primer grupo y II, V para el segundo grupo.

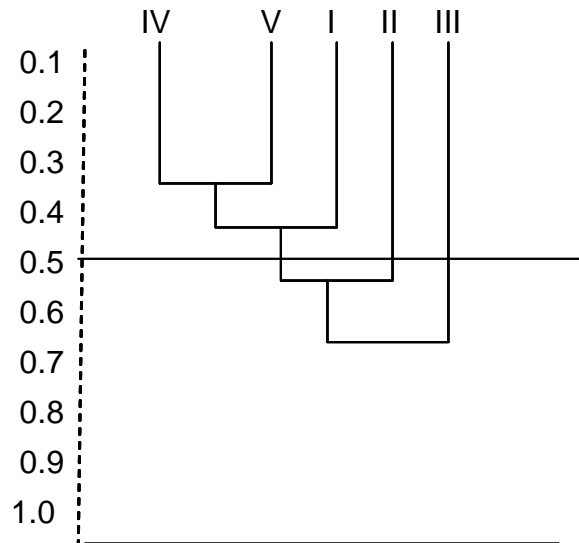


FIGURA 3. Dendrograma correspondiente a la época de primavera del 2005. Se observa la formación de tres grupos: IV, V y I para el primer grupo, II para el segundo y III par el tercer grupo.

DISCUSIÓN

El agua del embalse San Miguel Arco es templada, dura, con regular concentración de oxígeno, turbia y ácida, según lo señalado por Rosas (1981) y Navarrete *et al.* (2004).

Las especies encontradas en este sistema ya han sido reportadas previamente por Contreras *et al.* (1999), excepto la especie *Corisella edulis*; la cual, no se encontró en este trabajo debido a que el pH fue de tipo ácido, afectando su presencia. Esto coincide con lo señalado por Contreras *et al.* (2001), quienes reportan que *C. edulis* no se presenta en un sistema determinado cuando el pH alcanza valores de 6.9, y se presenta a valores de 7.1 en adelante.

La mayor abundancia de coríxidos se presentó en la época invernal, debido a que la menor temperatura favorece a estos organismos. Esto coincide con lo señalado por Hutchinson (1993), quien señala que estos organismos poseen un origen de tipo holártico, por lo que el descenso en los valores de temperatura, incrementan su abundancia, situación que aquí se manifestó.

En primavera la abundancia decrece por el incremento en la temperatura, afectando la presencia de estos organismos en el embalse y por lo tanto su abundancia. Lo anterior ya ha sido observado por autores como Contreras *et al.* (2001), quienes mencionan que los valores de temperatura superiores a los 20 °C provoca que las especies de coríxidos migren hacia otros sistemas, haciendo disminuir su abundancia.

En invierno se registró la mayor diversidad en la estación III, debido a que presentó una gran cantidad de materia orgánica; la cual favorece el desarrollo de la vegetación acuática sumergida, misma que proporciona refugio a las especies de coríxidos, evitando la depredación tanto de tipo inter como intraespecífica y por ende, favoreciendo su abundancia y sus valores de diversidad. Esto coincide con lo señalado por Pajunen y Pajunen (1992) quienes han señalado que los hábitats heterogéneos disminuyen el proceso depredatorio entre organismos de una misma especie y de especies diferentes, situación que aquí se manifiesta.

La estación con menor diversidad fue la V, debido a que en dicha estación se registró mayor actividad humana, así como la presencia de ganado vacuno y canino, por lo que la abundancia de los coríxidos decrece, al igual que su diversidad. Esto provocó que los coríxidos se alejaran de esta estación hacia el centro del embalse, haciendo difícil su captura y por lo tanto sus valores de abundancia y diversidad disminuyeron también.

En primavera, la diversidad más alta se registró en la estación III, y al igual que en la época invernal la presencia de gran cantidad de vegetación y de materia orgánica, favoreció este parámetro. Asimismo, esta estación se encuentra más distante de la cortina del embalse, y en esta época se encontraba abierta, lo que provocó que los coríxidos se alejaran de dicha cortina, agrupándose en la estación III.

La menor diversidad se presentó en la estación II, debido a que el nivel del agua era somero en dicha estación, por efecto de la apertura de la cortina que hizo descender el nivel del agua e influyendo en los valores de la diversidad. Esto concuerda con lo registrado por autores como Wetzel (1981) y Margalef (1983) en sistemas acuáticos epicontinentales como el considerado en este trabajo.

Con relación al Índice de Valor de Importancia (IVI). *Trichocorixella mexicana* fue la especie que presentó los valores más altos en este parámetro en ambas épocas de estudio. Esto es debido a que dicha especie apareció en todas y cada una de las muestras tomadas, por lo que su frecuencia fue alta; asimismo la densidad fue mayor con relación a las dos especies restantes. Lo anterior se explica por que *T. mexicana* posee un ciclo reproductivo a lo largo del año; el cual, se ve favorecido por los niveles de profundidad y por la temperatura del agua. Esto coincide con lo que reportan Peters y Ulbrich (1973), quienes señalan que el periodo reproductivo de esta especie es óptimo en aguas cuya profundidad sea menor a un metro y con una temperatura promedio de 18 °C, condiciones que aquí se presentaron y favorecieron la presencia de este organismo en ambos periodos de estudio.

La especie *Graptocorixa abdominalis* presentó un IVI ligeramente menor a la especie anterior, ya que no se registró en algunos de los muestreos realizados, lo que afectó sus valores de frecuencia. Hungerford (1948), señala que *G. abdominalis* es una especie neotropical por lo que el aumento de la temperatura favorece su proceso reproductivo. Sin embargo, en este trabajo se observa que en primavera, la temperatura se incrementó, pero descendió la abundancia de esta especie, debido a que se registraron gran cantidad de hembras, pero pocos individuos machos, por lo que el proceso reproductivo no es muy eficiente, afectando su abundancia y su IVI. (Hutchinson, 1993).

El menor IVI lo presentó *Krizousacorixa femorata*, ya que solamente se presentó en dos estaciones durante la época invernal y en una estación en la época primaveral y con un número muy bajo de organismos, lo que repercutió notablemente en este parámetro, al ser de valor muy bajo. Esto es debido a que *K. femorata* es una especie que no puede volar, por lo que si las condiciones en el sistema cambian en forma drástica, no tienen posibilidades de evitar este tipo de situaciones (Hungerford, 1948; 1977). Ahora bien, esto coincide también con lo registrado por Contreras, *et al.* (1993) y López y Kato (1985) quienes reportan la presencia de *K. femorata* solamente en dos de los meses estudiados por ellos (diciembre y febrero, en el embalse San Miguel Arco) y noviembre y agosto en el embalse La Goleta, Estado de México respectivamente.

El análisis de disimilitud presentó variaciones en ambas épocas debido a las fluctuaciones en la abundancia y presencia de cada especie en cada una de las estaciones muestreadas. Es el caso para la época invernal, en donde

la estación I y II se relacionan ya que poseen abundancias similares; mientras que las estaciones II y V forman un grupo aparte, por no estar presente *K. femorata* en éstas. Para el caso de la época primaveral, las estaciones I, IV, y V se relacionaron ya que ninguna de ellas presentó a *K. femorata*. Estas mismas estaciones se relacionan con la estación II por presentar la misma abundancia de *T. mexicana*. Las estaciones II y III presentaron relación ya que ambas presentaron las tres especies.

CONCLUSIONES

Se concluye que las variaciones en la abundancia de los corixidos están en función de las variaciones de los parámetros físicos y químicos, aún cuando estas no sean muy considerables.

La diversidad en este sistema es baja, por la presencia de solamente tres especies de corixidos.

El valor de importancia resalta a *Trichocorixella mexicana* como la especie más importante en este embalse.

El análisis de disimilitud se vio modificado en ambas tempradas de estudio por la presencia o ausencia de la especie *Krizousacorixa femorata*.

AGRADECIMIENTOS

Tres revisores anónimos hicieron sugerencias muy acertadas para el mejoramiento de este trabajo, por lo que manifestamos nuestro más sincero agradecimiento.

LITERATURA CITADA

- CONTRERAS, R. G.; NAVARRETE, S. N.; ROJAS, B. M. 1993. Composición y abundancia de los corixidos (Hemiptera: Corixidae) en un estanque piscícola del Estado de México. Mem. XII Congreso Nacional de Zoología. México. 69.
- CONTRERAS, R. G.; NAVARRETE, S. N.; ROJAS, B. M. 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.
- CONTRERAS, R. G.; NAVARRETE, S. N.; ROJAS, B. M. 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.

- GARCÍA, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). UNAM, Instituto de Geografía. 217 p.
- HUNGERFORD, H. B. 1948. The Corixidae of the Western Hemisphere (Hemiptera). 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.
- HUTCHINSON, G. E. 1993. A treatise on Limnology. Vol. 4. The zoobentos. John Wiley and Sons Inc. USA. 944 p.
- KREBS, J. CH. 1989. Ecological Methodology. Harper Collins Pub., New York. 654 p.
- LÓPEZ, R. A.; KATO, M. E. 1985. Datos ecológicos de los corixidos de la presa La Goleta. Memorias V Coloquio de Investigación. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. UNAM. 128.
- MARGALEF, R. 1983. Limnología. Omega, Barcelona. 1010 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, S. A. México. 180 p.
- PAJUNEN, V. I.; PAJUNEN I. 1992 Field Evidence of intra – and interspecific predation in rock- pool corixids (Hemiptera: Corixidae). Entomol Fennica. 3: 15-19.
- PENNAK, W. 1989. Fresh-water invertebrates of United States. 2nd. Edición. John Wiley & 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.
- RAMOS-ELORDUY, J. 1992. Los insectos como fuente de proteína en el futuro. LIMUSA, México. 182 p.
- RICHARDS, O.W.; DAVIES, R. G. 1984. Tratado de entomología. Clasificación y Biología. Vol. 3. Omega, Barcelona. 998 p.
- RODRÍGUEZ, P. C.; KATO, M. E. 1988. *Estudio de la variación temporal de Trichocorixella mexicana* (Hungerford) en el embalse La Goleta, Estado de México. Memorias VIII Coloquio de investigación. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. UNAM. 9.
- ROSAS, M. M. 1981. Biología acuática y Piscicultura en México. Serie de materiales didácticos en ciencias y tecnología del mar. Secretaría de Educación Pública, México. 379 p.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS. 1980. Presas construidas en México de 1936 a 1976. S. A. R. H., México. 136 p.
- 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.
- WETZEL, R. G. 1981. Limnología. Omega, Barcelona. 880 p.