

COMPOSICIÓN QUÍMICA Y DINÁMICA POBLACIONAL DE *HYALELLA CURVISPINA* EN EL ARROYO LAS FLORES (CUENCA DEL RÍO LUJÁN)

Teresita I. Poretti, María Andrea Casset y Fernando Momo

Programa de Investigación en Ecología Acuática - Universidad Nacional de Luján.

CC 221 – B6700ZAB Luján – Argentina.

Email: tporetti@mail.unlu.edu.ar

Palabras clave:

INTRODUCCIÓN

Los anfípodos son pequeños crustáceos muy comunes en diferentes hábitats y constituyen un componente importante en las comunidades bentónicas marinas y de agua dulce de todo el mundo (Thurston 1970; Klages & Gutt 1990 a y b). Se los puede encontrar asociados a sustratos duros (muros, tosca) y vegetación vascular acuática (macrófitas) y algas (Muskó 1992; Poi de Neif 1992; Parsons & Matthews 1995). Cumplen un importante papel en los ecosistemas acuáticos, constituyendo a veces una fracción significativa de la biomasa animal, aunque su tasa de renovación no sea muy alta (Wetzel 1981). Además, facilitan el flujo de energía por la transformación de la energía de epífitas y detritos en material orgánico particulado y biomasa para micro y macro consumidores (Wen 1992).

Se sostiene en la bibliografía que la composición química del cuerpo y en particular el tenor de lípidos, tiene una estrecha relación con el ciclo de vida de los anfípodos y con su dinámica poblacional. Rakusa-Suszczewski & Dominas (1974) por ejemplo encontraron, en el anfípodo antártico *Paramoera walkeri*, diferencias en la composición química según las generaciones, edades y condiciones de alimentación; Clarke et al. (1985) estudiaron el contenido de lípidos en relación con las condiciones reproductivas de dos anfípodos gamáridos y encontraron una estrecha asociación entre la acumulación de lípidos y maduración ovárica. Nalepa et al. (2000) descubrieron variaciones en los lípidos y otros parámetros corporales según la profundidad y ubicación del hábitat en que se hallaban los ejemplares.

Hill et al (1992) describieron la variación estacional en el contenido de lípidos y la composición química de dos anfípodos marinos.

Hyaella curvispina es una especie de anfípodo comúnmente citada en los ambientes de agua dulce de la Argentina como componente numéricamente importante del bentos. Existen estudios taxonómicos sobre el género *Hyaella* (Cavaliere 1959, 1968; Grosso & Peralta 1999), también algunos sobre su biología (Lopreto 1982; García Gonzáles & Souto 1987) y sobre su dinámica poblacional (Casset et al. 2001).

Giorgi et al. (1996) registran anfípodos de esta especie y moluscos abundantes en plantas sumergidas y bentos de arroyos en la cuenca del río Luján y Casset et al. (2001) describen su dinámica poblacional y su asociación a las macrofitas sumergidas y el fitobentos.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la composición química del anfípodo *Hyaella curvispina* a lo largo del año en un manchón de macrófitas del arroyo Las Flores (cuenca del río Luján). Se discuten además las relaciones entre los cambios en la composición química de esta especie y su dinámica poblacional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de muestreo

El muestreo se desarrolló entre septiembre de 2000 y noviembre de 2001 en el arroyo Las Flores. Este arroyo recibe escasa influencia humana ya que no existen industrias ni centros urbanos importantes sobre su cuenca de drenaje y la mayoría de los terrenos que lo rodean se dedican a la cría de caballos; sus aguas son utilizadas como potables por algunos habitantes de la zona. El arroyo Las Flores presenta un curso permanente; es afluente de segundo orden del río Luján (Figura 1) y está ubicado en 59°07'O y 34°29'S, con un recorrido aproximado de 20 km. Regionalmente se lo considera un arroyo de un nivel intermedio de eutrofia (Feijoó et al. 1999; Giorgi et al. 2000; Casset et al. 2001). El cauce, casi léntico, presenta algunas zonas más rápidas; su ancho varía entre 0.6 y 11 m y su profundidad no excede los 2 m, aún en momentos de creciente. Registra

velocidades de corriente de hasta 1 m/s dependiendo de la cantidad de lluvia caída (Gantes & Tur 1995).

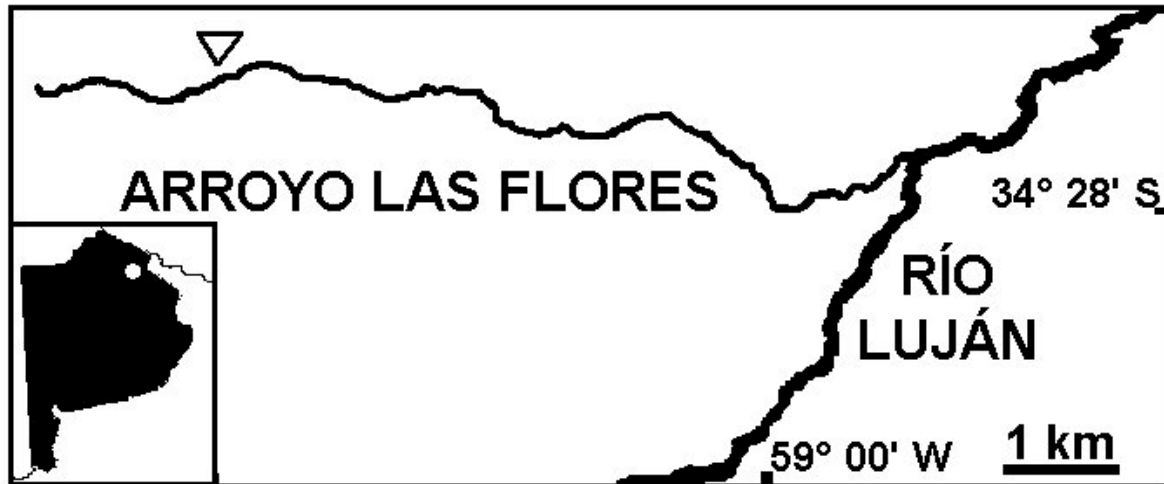


Figura 1: ubicación del punto de muestreo en el Arroyo Las Flores. La caja indica la ubicación aproximada del arroyo en la provincia de Buenos Aires.

Las muestras se tomaron en un pequeño ambiente situado 3km aguas debajo de las nacientes del arroyo (Fig. 1); la profundidad en el sitio de muestreo varía entre 0.3 y 0.5 m, y existe allí una rica comunidad de macrófitas (*Potamogeton sp.*, *Rorippa nasturtium aquaticum*, *Egeria densa*, *Ludwigia sp.*) cuya estructura se ve modificada con la variación de la velocidad del agua (Gantes & Tur 1995). Estas plantas influyen tanto en el ordenamiento de la comunidad de perifiton y en el sedimento como también en el fitobentos como fuente de alimento y refugio (Giorgi & Tiraboschi 1999; Casset et al. 2001).

Muestreo y tratamiento de datos

Se tomaron muestras mensuales en varios puntos al azar de la zona elegida, hasta obtener un número grande de anfípodos. Cada muestra mensual se obtuvo mediante el lavado de diferentes plantas acuáticas sobre un tamiz de malla fina (500 μ m); la muestra obtenida se trasladó hasta el laboratorio en un poco de agua del mismo arroyo.

Bajo microscopio estereoscópico Wild (aumento: 10x) se separaron en primera instancia, las dos especies de anfípodos presentes en la zona: *Hyaella curvispina* y *Hyaella pseudoazteca* y luego se separaron los ejemplares por estadio en machos, hembras maduras no ovígeras, hembras ovígeras y juveniles, registrando el número de individuos en cada caso. También se tomó el peso seco en balanza electrónica Mettler H35AR (sensibilidad: 0.0001 g) dejándolos, previamente, 24 horas en estufa a 60° C. Se los conservó en freezer a -20° C hasta el momento de la extracción. Por último se estimaron proteínas y lípidos totales por estadio. Para ello se utilizó la técnica de extracción de proteínas que proponen Meyer y Walther (1988). Para los lípidos, en cambio, se siguió el método cloroformo-metanol (2:1) utilizado por varios autores: Rakusa-Suszczewski & Dominas (1974), Scott (1980), Gardner et al. (1985), Schmid-Araya (1992), Hill et al. (1992) y Nalepa et al. (2000). En el caso de las proteínas, el contenido en las muestras se mide espectrofotométricamente; en cambio el contenido de lípidos se calcula por diferencia de pesos antes y después de la extracción.

RESULTADOS

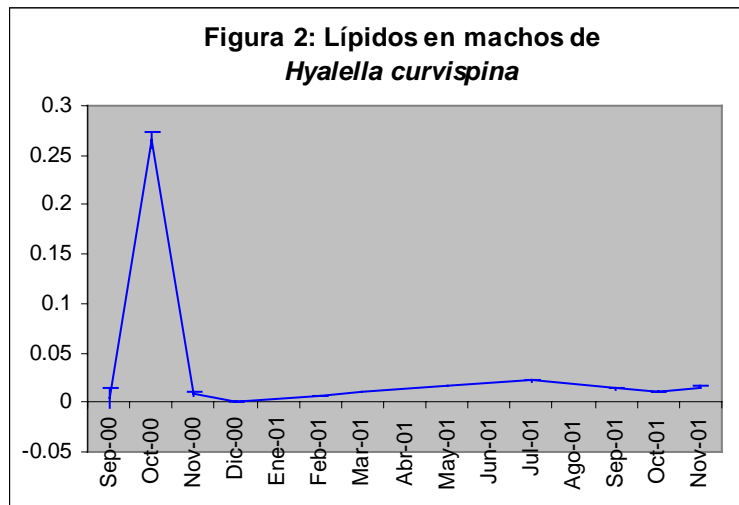
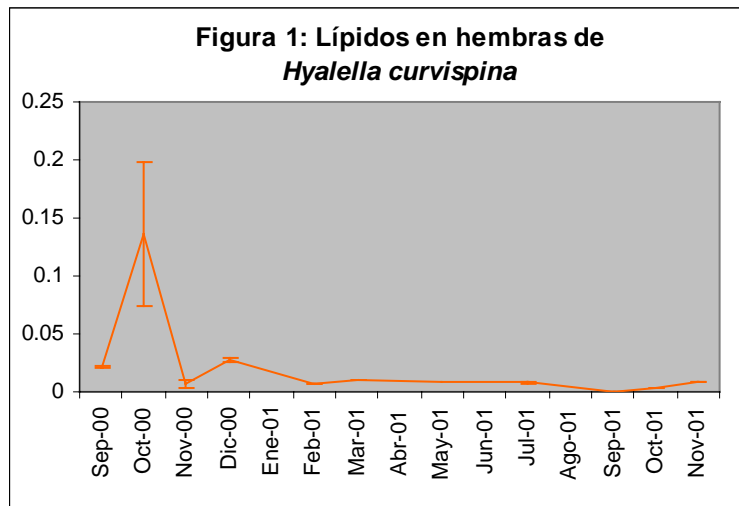
La población del anfípodo *Hyaella curvispina* presenta mayor abundancia en primavera, entre los meses de octubre y diciembre, en asociación con la mayor biomasa de fitobentos en el arroyo, resultado coincidente con lo que observan Casset et al. (2001).

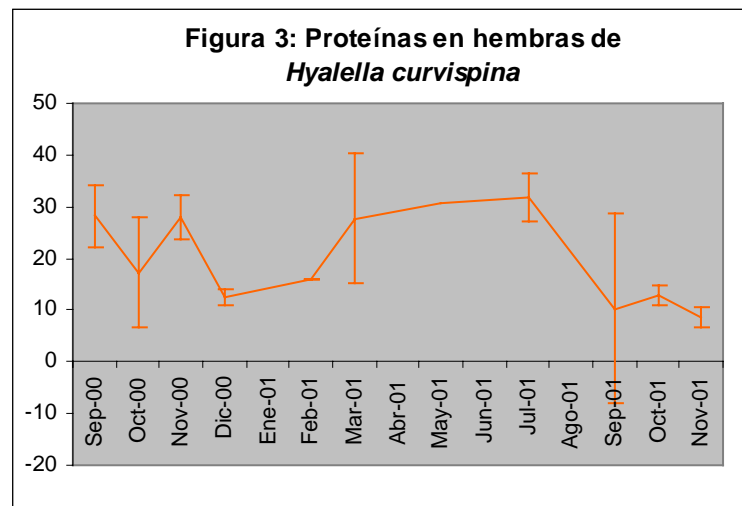
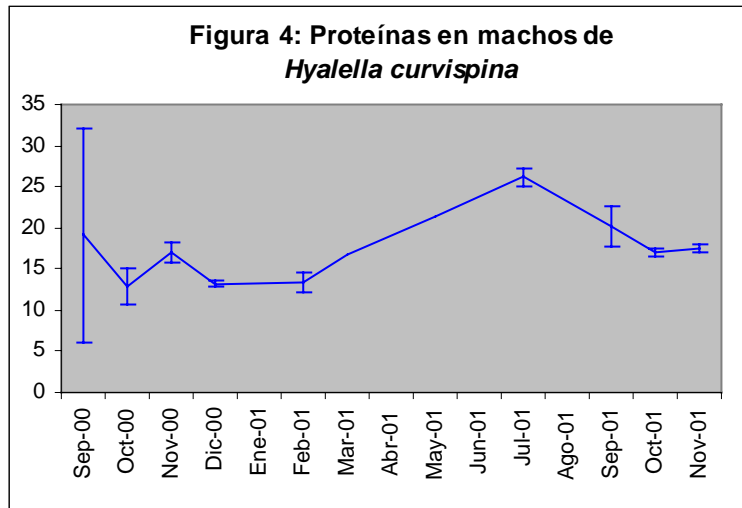
La máxima proporción de lípidos coincide con los meses de mayor reproducción (septiembre y octubre) en contraposición a las proteínas que se mantienen bajas en dichos meses y en todos los estadios (Figura 2 y 3).

Algo similar ocurre con el porcentaje de proteínas que es mayor en julio mientras que los lípidos son bajos, también para todos los estadios (Figuras 4 y 5).

El porcentaje de proteínas en el cuerpo de este anfípodo varió entre un 17,7 % de promedio anual para los machos y un 74,2 % de promedio anual para

los juveniles. Las proporciones de lípidos son mucho menores y van desde 0.5 mg/gPS en juveniles a 340 mg/gPS en machos.





DISCUSIÓN

La mayor densidad de *Hyalella curvispina* dada en los meses de primavera, declina posteriormente y se mantiene baja durante todo el invierno, esto coincide con la abundancia de fitobentos durante el año que, como es su principal alimento, nos indica la dependencia de él que tienen los anfípodos (Giorgi & Tiraboschi 1999, Casset 2001). Lo mismo puede observarse en otras especies como *Hyalella azteca* en Canadá (Wen 1992), que alcanza su pico de abundancia en junio (fines de primavera para el hemisferio norte) y luego baja. En Dinamarca, *Gammarus*

pulex (Mortensen 1982) presenta su mayor concentración un poco más tarde, en septiembre (fines de verano) y la menor en mayo (mediados de primavera).

Los lípidos son frecuentemente almacenados por los animales para proveer energía durante los períodos donde el alimento es escaso, o bien cuando las demandas metabólicas son relativamente altas (Hadley 1985). Los invertebrados marinos también guardan lípidos para la reproducción o en respuesta a factores físicos externos (Lawrence 1976). Ésto se cumple para *Hyaella curvispina* ya que se comprobó que el mayor porcentaje de lípidos está directamente asociado con la reproducción y ésta, además, con el fitobentos que es su alimento. La concentración de lípidos ocurre en primavera, perdiendo esas reservas a medida que avanza el año y llegando a un valor mínimo en invierno, a la vez que las proteínas alcanzan su máximo. Esto mismo se puede observar en otras especies de anfípodos como *Paramoera walkeri* (Rakusa-Suszczewski & Dominas 1974), *Gammarus oceanicus* y *Echinogammarus marinus* (Clarke et al. 1985), *Monoporeia affinis* (Hill et al.1992) y *Diporeia* spp. (Nalepa et al. 2000). En *Pontoporeia femorata* (Hill et al.1992) en cambio, los lípidos se mantienen más o menos estables durante todo el año gracias a su menor actividad y costo metabólico.

No parece haber diferencias importantes entre los dos sexos para la acumulación de lípidos, aunque el muestreo de hembras ovígeras fue algo pobre y no arroja resultados concluyentes para ese estadio.

En definitiva podemos decir que *H. Curvispina* en el ambiente estudiado acumula lípidos en proporción a la oferta estacional de alimento que tiene. Esto se manifiesta en ambos sexos y no parece haber un efecto umbral en relación con la reproducción.

BIBLIOGRAFÍA

1. Borgmann, U.; KM Ralph & WP Norwood. 1989. Toxicity test procedures for *Hyaella azteca*, and chronic toxicity of cadmium and pentachlorophenol to *H.*

- Azteca*, *Gammarus fasciatus*, and *Daphnia magna*. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* **18**(5):756-764.
2. Camino, NB. 1989. *Limnomermis bonaerensis* sp. n. (Nematoda, Mermithidae), a parasite of amphipods (Crustacea, Malacostraca) in Argentina. *Revista Ibérica de Parasitología* **49**(3):227-231.
 3. Cargill II, AS, KW Cummins, BJ Hanson, & RR Lowry. 1985. The role of lipids, fungi, and temperature in the nutrition of a shredder caddisfly, *Clistoronia magnifica*. *Freshwat. Invertebr. Biol.* **4**: 64-78.
 4. Casset, MA. 2001. Dinámica poblacional de dos especies de anfípodos y su relación con la vegetación acuática en un microambiente de la cuenca del río Luján (Argentina). *Ecología Austral* **11**:79-85.
 5. Cavalieri, F. 1959. Una nueva especie de anfípodo de agua dulce (Crustacea: Amphypoda). *Physis* **21**(4):278-288.
 6. Cavalieri, F. 1968. *Hyaella pampeana* sp. nov., una nueva especie de anfípodo de agua dulce (Gammaridea: Hyaellidae). *Neotrópica* **14**(45):107-117.
 7. Chappie, DJ & GA Burton Jr. 1997. Optimization of in situ bioassays with *Hyaella azteca* and *Chironomus tentans*. *Environ. Toxicol. Chem.* **16**(3):559-564.
 8. Clarke, A; A Skadsheim & LJ Holmes. 1985. Lipid biochemistry and reproductive biology in two species of Gammaridae (Crustacea: Amphipoda). *Marine Biol.* **88**:247-263.
 9. Collyard, SA; GT Ankley; RA Hoke & T Goldstein. 1994. Influence of age on the relative sensitivity of *Hyaella azteca* to diazinon, alkylphenol ethoxylates, copper, cadmium and zinc. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* **26**(1):110-113.
 10. DeFoe, DL & GT Ankley. 1998. Influence of storage time on toxicity of freshwater sediments to benthic macroinvertebrates. *Environ. Pollut.* **99**(1):123-131.
 11. Feijó, CS; ADN Giorgi; ME García & FR Momo. 1999. Temporal and spatial variability in streams of a Pampean basin. *Hydrobiologia* **394**(1):41-52.
 12. France, RL. 1992. Biogeographical variation in size-specific fecundity of the amphipod *Hyaella azteca*. *Crustaceana* **62**(3):240-248.

13. Gantes HP & NM Tur. 1995. Variación temporal de la vegetación en un arroyo de llanura. *Rev. Brasil. Biol.* **55**(2):259-266.
14. García Gonzáles, P & ME Souto. 1987. Estudio experimental sobre apareamiento y especificidad sexual en *Hyaella curvispina* (Amphipoda). *Hidrobiología* **6**:1-10.
15. Giorgi, ADN; G Poncio; F Dutweiler; F Martinelli & C Feijoó. 1996. Variación estacional de la abundancia de moluscos y anfípodos en un arroyo de llanura. Pp. 36-37 en: VI Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales, Santa Rosa, Argentina.
16. Giorgi, ADN & B Tiraboschi. 1999. Evaluación experimental del efecto de dos grupos de macroinvertebrados (anfípodos y gasterópodos) sobre algas epífitas. *Ecología Austral* **9**(1):35-44.
17. Giorgi, ADN; ME García; C Feijoó; WO Cuevas & A Gómez Vázquez. 2000.
18. Grosso, LE & M Peralta. 1999. Anfípodos de agua dulce sudamericanos. Revisión del género *Hyaella* Smith. *Acta Zoológica Lilloana* **45**(1):79-98.
19. Hadley, NF. 1985. The adaptive role of lipids in biological systems. Wiley.
20. Hanson, BJ; KW Cummins; AS Cargill II & RR Lowry. 1983. Dietary effects on lipid and fatty acid composition of *Clistoronia magnifica* (Trichoptera: Limnephilidae). *Freshwat. Invertebr. Biol.* **2**:2-15.
21. Hill, C; MA Quigley; JF Cavaletto & W Gordon. 1992. Seasonal changes in lipid content and composition in the benthic amphipods *Monoporeia affinis* and *Pontoporeia femorata*. *Limnol. Oceanogr.* **37**(6):1280-1289.
22. Hogg, ID & DD Williams. 1996. Response of stream invertebrates to a global-warming thermal regime: an ecosystem-level manipulation. *Ecology* **77**(2):395-407.
23. Hoke, RA; GT Ankley; AM Cotter; T Goldstein; PA Kosian et al. 1994. Evaluation of equilibrium partitioning theory for predicting acute toxicity of field-collected sediments contaminated with DDT, DDE and DDD to the amphipod *Hyaella azteca*. *Environ. Toxicol. Chem.* **13**(1):157-116.
24. Ingersoll, C. 1991. Sediment toxicity and bio-accumulation testing. *ASTM Standardization News* **19**(4):28-33.

25. Kemble, NE; FJ Dwyer; CG Ingersol; TD Dawson & TJ Norberg King. 1999. Tolerance of freshwater test organisms to formulated sediments for use as control materials in whole-sediment toxicity test. *Environ. Toxicol. Chem.* **18**(2):222-230.
26. Klages, M & J Gutt. 1990a. Observations on the feeding behaviour of the Antarctic Gammarid *Eusirus perdentatus* Chevreux, 1912 (Crustacea: Amphipoda) in aquaria. *Polar Biol.* **10**:359-364.
27. Klages, M & J Gutt. 1990b. Comparative studies on the feeding behaviour of high Antarctic amphipods (Crustacea) in laboratory. *Polar Biol.* **11**:73-79.
28. Krause, HR. 1959 a. Biochemische Untersuchungen über den postmortalen Abbau von totem Plankton unter aeroben und anaeroben Bedingungen. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* **24**:297-337.
29. Krause, HR. 1959 b. Beiträge zur Kenntnis des Chitinabbaus im toten Zooplankton. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* **25**:67-82.
30. Laberge, RJA & JD Mc Laughlin. 1989. *Hyaella azteca* (Amphipoda) as an intermediate host of the nematode *Streptocara crassicauda*. *Can. J. Zool.* **67**(9):2335-2340.
31. Lawrence, JM. 1976. Patterns of lipid storage in post-metamorphic marine invertebrates. *Am. Zool.* **16**:747-762.
32. Lopreto, E. 1982. Contribución a la bioecología del anfípodo dulceacuícola *Hyaella pampeana* Cavalieri. *Neotrópica* **28**(80):97-101.
33. Margalef, R. 1983. Limnología. Omega, Barcelona. 1010 pp.
34. Meyer, E & A Walther. 1988. Methods for the estimation of protein, lipid, carbohydrate and chitin levels in fresh water invertebrates. *Arch. Hydrobiol.* **113**(2):161-177.
35. Mortensen, E. 1982. Production of *Gammarus pulex* L. (Amphipoda) in a small Danish stream. *Hydrobiologia* **87**:77-82.
36. Mouritsen, KN; T Jensen & KT Jensen. 1997. Parasites on an intertidal *Corophium*-bed: factors determining the phenology of microphallid trematodes in the intermediate host populations of the mudsnail *Hydrobia ulvae* and the amphipod *Corophium volutator*. *Hydrobiologia* **355**(1):61-70.

37. Muskó, IB. 1992. Amphipoda species found in Lake Balaton since 1897. *Miscnea. Zool. Hung.* **7**:59-64.
38. Nalepa, TF; DJ Hartson; J Buchanan; JF Cavaletto; GA Lang & SJ Lozano. 2000. Spatial variation in density, mean size and physiological condition of the holarctic amphipod *Diporeia* spp. in Lake Michigan. *Freshwater Biology* **43**:107-119.
39. Parsons, JK & RA Matthews. 1995. Analysis of the associations between macroinvertebrates and macrophytes in a freshwater pond. *Northwest Science* **69**(4):265-275.
40. Poi de Neif, A. 1992. Invertebrados asociados a los macrófitos sumergidos de los esteros del Iberá (Corrientes, Argentina) *Ambiente Subtropical* **2**:45-63.
41. Rakusa-Suszczewski, S & H Dominas. 1974. Chemical composition of the Antarctic Amphipoda *Paramoera walkeri* Stebbing and chromatographic analysis of its lipids. *Pol. Arch. Hydrobiol* **21**(2):261-268.
42. Rosch, R. 1985. Nahrungsaufnahme und Nahrungsausnutzung von Sandfelchen (*Coregonus lavaretus* L.) bei Fütterung mit Lebendplankton (*Daphnia pulex*). *Diss. Univ. Freiburg*, 122 pp.
43. Rosch, R. 1986. Chitin as a marker used for the determination of the utilization of *Daphnia pulex* fed to *Coregonus lavaretus* L. *Proc. V Congr. Europ. Ichthyol.* Stockholm 1985.
44. Sagar, PM. 1980. Life cycle and growth of the Antarctic Gammarid Amphipod *Paramoera walkeri* (Stebbing, 1906). *Journal of the Royal Society of New Zealand* **10**(3):259-270.
45. Schmid-Araya, JM. 1992. The biochemical composition and calorific content of a rotifer and its algal food: comparison of a two stage chemostat and batch culture. *Oecologia* **92**:327-338.
46. Thurston, MH. 1970. Growth in *Bovallia gigantea* (Pfeffer) (Crustacea, Amphipoda). Pp. 269-278 en: MW Holdgate (ed). *Antarctic Ecology*. Academic Press, Londres, Reino Unido.

47. Wen, YH. 1992. Life history and production of *Hyalella azteca* (Crustacea: Amphipoda) in a hypereutrophic prairie pond in southern Alberta. *Can. J. Zool.* **70**:1417-1424.
48. Wetzel, G. 1981. *Limnología*. Omega, Barcelona.