

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

T. I. PORETTI, M. A. CASSET Y F. MOMO

Programa de Investigación en Ecología Acuática, Universidad Nacional de Luján.
CC 221 – B6700ZAB Luján, Argentina. Email: tporetti@mail.unlu.edu.ar

RESUMEN

Se estudió la dinámica poblacional del anfípodo *Hyaella curvispina* en un manchón de macrofitas sumergidas del arroyo Las Flores. Se tomaron muestras mensuales durante un período de 15 meses (septiembre de 2000 a noviembre de 2001), registrando abundancias por estadios (juveniles, machos adultos, hembras adultas y hembras ovígeras) y obteniendo el contenido corporal de proteínas y lípidos de los ejemplares. Los resultados son coherentes con investigaciones anteriores en el mismo arroyo. La mayor abundancia de estos anfípodos tiene lugar entre octubre y diciembre, en asociación con la mayor biomasa de fitobentos en el arroyo. La máxima proporción de lípidos coincide con los meses de mayor reproducción (septiembre y octubre), mientras que el mayor porcentaje de proteínas se da en julio para todos los estadios. El porcentaje de proteínas en el cuerpo de este anfípodo varía 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. Se puede concluir que un mayor porcentaje de lípidos está directamente asociado con la reproducción y que estos invertebrados acumulan lípidos en primavera perdiendo esas reservas a medida que avanza el año y llegando a un mínimo de lípidos (y por lo tanto un máximo de proteínas) en el invierno. 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.

Palabras clave: Anfípodos, dinámica poblacional, lípidos, proteínas.

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 González & 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).

Las muestras se tomaron en un pequeño ambiente situado a 3 km aguas debajo de las nacientes del arroyo (Figura 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).



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.

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 µm); 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).

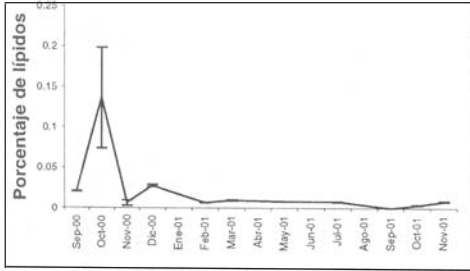


Figura 2. Lípidos en hembras de *Hyalella curvispina*.

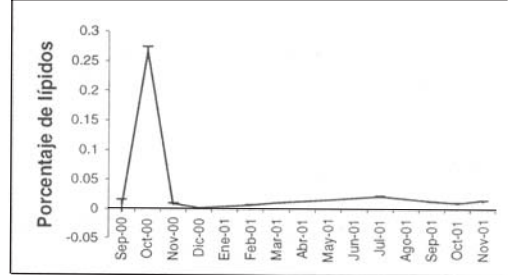


Figura 3. Lípidos en machos de *Hyalella curvispina*.

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.

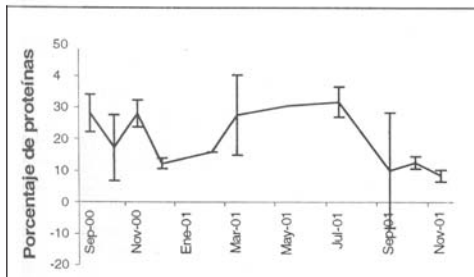


Figura 4. Proteínas en hembras de *Hyalella curvispina*.

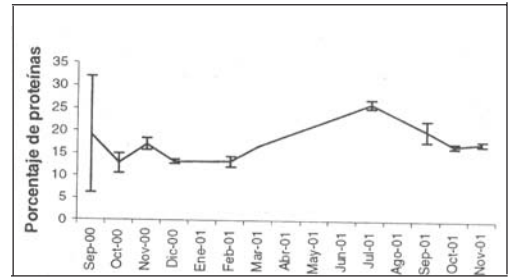


Figura 5. Proteínas en machos de *Hyalella curvispina*.

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). Esto se cumple para *Hyalella 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 el alimento de la especie. 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* (Raku-

sa-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 que tiene de alimento. Esto se manifiesta en ambos sexos y no parece haber un efecto umbral en relación con la reproducción.

BIBLIOGRAFÍA

- Casset, M. A.; Momo, F. R. y A. D. N. Giorgi. 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.
- Cavalieri, F. 1959. Una nueva especie de anfípodo de agua dulce (Crustacea: Amphipoda). *Physis* 21 (4): 278-288.
- Cavalieri, F. 1968. *Hyalella pampeana* sp. nov., una nueva especie de anfípodo de agua dulce (Gammaridea: Hyalellidae). *Neotrópica* 14 (45): 107-117.
- Clarke, A.; A. Skadsheim & L. J. Holmes. 1985. Lipid biochemistry and reproductive biology in two species of Gammaridae (Crustacea: Amphipoda). *Marine Biol.* 88: 247-263.
- Feijoó, C. S.; A. D. N. Giorgi; M. E. García & F. R. Momo. 1999. Temporal and spatial variability in streams of a Pampean basin. *Hydrobiologia* 394 (1): 41-52.
- Gantes H. P. & N. M. Tur. 1995. Variación temporal de la vegetación en un arroyo de llanura. *Rev. Bras. Biol.* 55 (2): 259-266.
- García Gonzáles, P. & M. E. Souto. 1987. Estudio experimental sobre apareamiento y especificidad sexual en *Hyalella curvispina* (Amphipoda). *Hidrobiología* 6: 1-10.
- Gardner, W S; Frez, WA; Cichocki, EA & Parrish, CC. 1985. Micromethod for lipids in aquatic invertebrates. *Limnology and Oceanography* 30: 1099-1105.
- Giorgi, A. D. N.; 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.
- Giorgi, A. D. N. & B. Tiraboschi. 1999. Evaluación experimental del efecto de dos grupos de macroinvertebrados (anfípodos y gasterópodos) sobre algas epifitas. *Ecología Austral* 9 (1): 35-44.
- Giorgi, A. D. N.; M. E. García; C. Feijoó; W. O. Cuevas & A. Gómez Vázquez. 2000. Estudio comparativo de los principales arroyos afluentes del río Luján (Argentina). En Péfaur, J.E. (ed.). *Ecología Latinoamericana. Actas del III Congreso Latinoamericano de Ecología*. Editorial Universidad de Los Andes. Mérida. Pp.: 99-105.
- Grosso, L. E. & M. Peralta. 1999. Anfípodos de agua dulce sudamericanos. Revisión del género *Hyalella* Smith. *Acta Zoológica Lilloana* 45 (1): 79-98.
- Hadley, N. F. 1985. The adaptive role of lipids in biological systems. Wiley.
- Hill, C.; M. A. Quigley; J. F. 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.
- 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.
- Lawrence, J. M. 1976. Patterns of lipid storage in post-metamorphic marine invertebrates. *Am. Zool.* 16: 747-762.
- Lopreto, E. 1982. Contribución a la biología del anfípodo dulceacuicola *Hyalella pampeana* Cavalieri. *Neotrópica* 28 (80): 97-101.
- Margalef, R. 1983. *Limnología*. Omega, Barcelona. 1010 pp.
- 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.
- Mortensen, E. 1982. Production of *Gammarus pulex* L. (Amphipoda) in a small Danish stream. *Hydrobiologia* 87: 77-82.
- Muskó, I. B. 1992. Amphipoda species found in Lake Balaton since 1897. *Miscnea. Zool. Hung.* 7: 59-64.
- Nalepa, T. F.; D. J. Hartson; J. Buchanan; J. F. Cavaletto; G. A. Lang & S. J. 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.
- Parsons, J. K. & R. A. Matthews. 1995. Analysis of the associations between macroinvertebrates and macrophytes in a freshwater pond. *Northwest Science* 69 (4): 265-275.
- Poi de Neif, A. 1992. Invertebrados asociados a los macrófitos sumergidos de los esteros del Iberá (Corrientes, Argentina) *Ambiente Subtropical* 2: 45-63.
- 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.
- Schmid-Araya, J. M. 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.
- Scott, J. M. 1980. Effect of growth rate of the food alga on the growth/ingestion efficiency of a marine herbivore. *J. Mar. Biol. Ass. UK* 60: 681-702.
- Thurston, M. H. 1970. Growth in *Bovallia gigantea* (Pfeffer) (Crustacea, Amphipoda). Pp. 269-278 en: MW Holdgate (ed). *Antarctic Ecology*. Academic Press, Londres, Reino Unido.
- Wen, Y. H. 1992. Life history and production of *Hyalella azteca* (Crustacea: Amphipoda) in a hypereutrophic prairie pond in southern Alberta. *Can. J. Zool.* 70: 1417-1424.
- Wetzel, G. 1981. *Limnología*. Omega, Barcelona.