

# DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE GASTERÓPODOS EN LAS MACRÓFITAS DE UN ARROYO DE LLANURA

S. PEZZANI & T. PORETTI

Dpto. de Cs. Básicas. Universidad Nacional de Luján.  
CC 221 – B6700ZAB Luján, Argentina. spezzani@mail.unlu.edu.ar

## ABSTRACT

The gasteropods distribution was studied and it was analyzed the influence of the aquatic macrophytes biomass fluctuation and the structuring environmental factors. Sampling was carried out in Las Flores stream, a Lujan river tributary, from April 2000 to February 2002. *Egeria densa* (submerged), *Hydrocotyle ranunculoides* and *Alternanthera philoxeroides* (rooted) were the most representative macrophytes. *Heleobia piscium* and *Gundlachia concentrica* occurred as the dominant gasteropods. For all other associated macro-invertebrates on macrophytes, *Hyalella* sp. was predominant. The rainfall and the consequent inflow increase were influenced on the macrophytes biomass and their associated fauna. The macrophytes biomass was one of the factor related to the temporal abundance of gasteropods. However, these variations in the abundance of the gasteropods were more related with the life cycle. Their largest gasteropods and anfipods density was shown on rooted macrophytes. *Heleobia piscium*, *G. concentrica* and *Hyalella* sp. coexist on the same macrophyte during the low abundance periods without any competition. Although, during the breeding period, the displacement of the other macro-invertebrates populations was observed. This suggests interspecific competition by substrate and food between the two gasteropods species while the competition with the anfipods is mainly by substrate. Gasteropods and anfipods consume different type of food. *Heleobia piscium* and *G. concentrica* colonize these macrophytes with some preference. These gasteropods are opportunists species whose distribution and supervivence strategy is as follow: to colonize different aquatic macrophytes showing each species some preference by submerged or rooted macrophytes; to have an annual breeding period with a high recruitment of individuals which allow to maintain the populations despite the disturbances effect.

**Key words:** gasteropod, macroinvertebrates, stream, aquatic macrophytes.

## INTRODUCCIÓN

En ambientes dulciacuícolas las macrófitas forman conjuntos complejos que ofrecen sustrato, alimento y/o refugio a diferentes organismos. Los componentes de las asociaciones que forman, interactúan entre sí y con el ambiente determinando su composición y distribución en el espacio y en el tiempo (Brónmark, 1989).

Los macroinvertebrados muestran variabilidad de planta a planta de la

misma o de diferente especie, debido a su arquitectura, a las fluctuaciones de su disponibilidad de alimento, al reclutamiento y a la mortalidad natural de sus poblaciones (Lillie & Budd, 1992; Cheruvilil *et al.*, 2000).

Los gasterópodos constituyen uno de los principales componentes de la fauna asociada a las macrófitas. Además de la gran abundancia numérica de algunas especies, desarrollan funciones en la cadena trófica, principalmente como herbívoros, intervienen

en la dinámica de crecimiento de las plantas y epifitas asociadas, como hospedadores intermediarios y como bioindicadores.

Las variaciones en la velocidad de la corriente de agua, de la luz y la herbivoría, constituyen fuerzas de estructuración importantes que afectan la composición, la abundancia y la distribución de las macrófitas (Dawson, 1988; Gantes *et al.*, 1994; Giorgi, 1998).

En la cuenca del río Luján el conocimiento de los moluscos es escaso y principalmente mencionados como hospedadores en estudios referente a parásitos (Gaillard & Castellanos, 1976; Ostrowski de Nuñez, 1981). En el arroyo Las Flores, se han encontrado principalmente los gasterópodos *Heleobia (Littoridina) piscium* y *Gundlachia concentrica* (Giorgi, 1998). En este arroyo se han realizado varios estudios sobre variaciones estacionales e inter-anales las que pueden estar asociadas a las precipitaciones y al desarrollo de las comunidades biológicas (Gantes & Tur, 1995; Giorgi *et al.*, 1996; Feijó *et al.*, 1999). En cuanto al fitobentos se ha estudiado su composición, distribución y biomasa anual (Giorgi & Malacalza, 1994; Giorgi, 1998).

El objetivo de este trabajo es conocer la distribución de los gasterópodos en diferentes macrófitas acuáticas y analizar si la misma está relacionada con las fluctuaciones de la biomasa de las macrófitas y con factores de estructuración del ambiente.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo desde abril de 2000 hasta febrero de 2002 en el arroyo Las Flores (59°07'O y 34°29'S), uno de los tributarios del curso medio del río Luján. Su extensión es de 20 Km y recorre en una zona donde, aparentemente, no recibe perturbación antrópica (Figura 1).

Se obtuvieron muestras bimensuales desde abril de 2000 hasta



**Figura 1.** Ubicación de la zona de muestreo y del arroyo Las Flores en la Provincia de Buenos Aires.

febrero de 2002, excepto en el periodo reproductivo (entre setiembre y diciembre) en que fueron mensuales. Las mismas se tomaron en dos estaciones de aguas remansadas, distantes 40 metros entre sí; las que presentan un ancho promedio de 5 m y la profundidad varía entre 0.30 m y 0.60 m, excepto durante las crecientes. La estación 1 ( $E_1$ ) se caracterizó por tener mayor desarrollo de macrófitas arraigadas que de sumergidas. Por el contrario, en la estación 2 ( $E_2$ ), predominan las plantas sumergidas.

En cada estación se ubicaron dos transectas, dispuestas perpendicularmente a la línea de costa. Cuatro unidades de muestreo se establecieron a intervalos regulares en cada transecta.

En cada unidad de muestreo se cosechó la vegetación usando un marco cuadrado de 400 cm<sup>2</sup>; las especies de macrófitas de cada muestra se colocaron por separado en bolsas de polietileno. En el laboratorio se separaron los macroinvertebrados mediante el lavado de las especies vegetales y utilizando tamices de 500  $\mu$  y 850  $\mu$ . El material se fijó con formol al 4%.

La abundancia relativa de gasterópodos y otros macroinvertebrados se estableció mediante recuentos bajo microscopio estereoscópico. La biomasa de cada especie de macrófita acuática se estimó mediante peso seco del material cosechado, usando estufa a 105°C hasta peso constante (PS).

Las precipitaciones mensuales fueron obtenidas por la estación agrome-

teológica de la Universidad Nacional de Luján.

Los datos fueron analizados utilizando el Programa SPSS, versión 11.5; aplicando análisis de la varianza con estructura factorial y correlación.

## RESULTADOS

La Figura 2 indica que las precipitaciones alcanzaron valores máximos durante marzo y abril, decreciendo hasta mínimos entre mayo y julio.

El mayor pico de precipitaciones (411 mm) ocurrió en marzo de 2001. La lluvia caída se concentró al comienzo y a fines de mes. Esto produjo una creciente de gran magnitud que arrastró tanto a las macrófitas sumergidas como a las arraigadas.

El período siguiente, de escasas lluvias, permitió la lenta recolonización de ambos tipos biológicos de macrófitas, aunque las sumergidas lo hicieron en mayor proporción y velocidad. La Figura 3 muestra las fluctuaciones de la biomasa de macrófitas. Entre las sumergidas, *Egeria densa* fue la más abundante durante la mayor parte del período y su recuperación, luego de mayo de 2001, fue rápida y sostenida (valor máximo: 198 g PS/m<sup>2</sup>). *Ceratophyllum demersum* y *Potamogeton striatus* aparecieron en forma esporádica y presentaron valores bajos de biomasa. No se recuperaron después de marzo de 2001.

Las especies arraigadas mostraron el mayor pico de biomasa en el mes de febrero de 2002, estando representadas principalmente por *Alternanthera philoxeroides* (395 g PS/m<sup>2</sup>). Los valores de biomasa de esta especie fueron mucho menores durante el resto del período considerado e incluso estuvo ausente en algunos meses. *Hydrocotyle ranunculoides* presentó su pico máximo en noviembre de 2000 (278 g PS/m<sup>2</sup>). La creciente de marzo de 2001 arrastró completamente a esta especie, que sólo se recuperó a partir

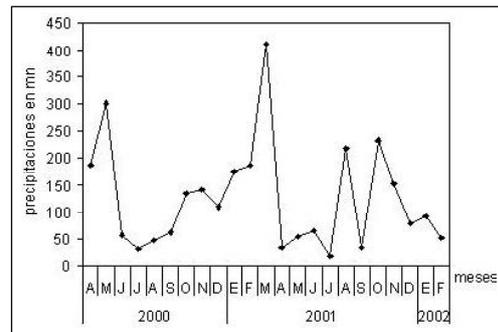


Figura 2. Distribución de las precipitaciones mensuales durante el período de estudio.

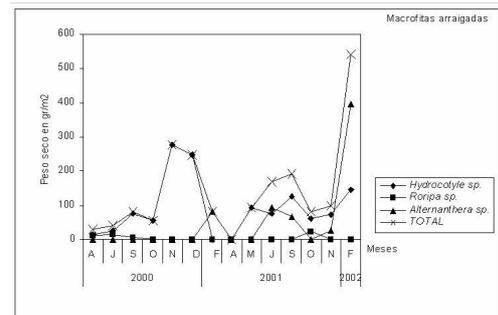
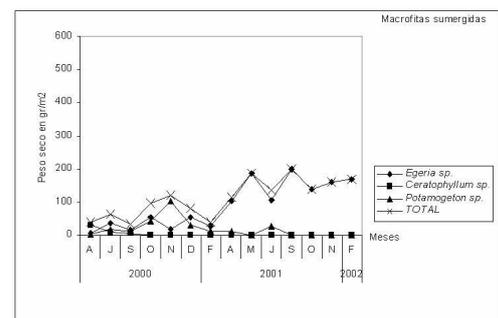


Figura 3. Fluctuaciones de la biomasa de macrófitas.

de mayo del mismo año, aunque sus valores no superan al máximo anterior (146 g PS/m<sup>2</sup>). Esto coincide con los altos picos de precipitaciones del mismo período. En las dos estaciones de muestreo consideradas, las variaciones de la biomasa de macrófitas durante todo el período estudiado mostraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ).

La Figura 4 representa la abundancia relativa de los gasterópodos y anfípodos presentes en las macrófitas. Los más abundantes fueron *Heleobia piscium* y *Gundlachia concentrica*. Ambas mostraron importantes fluctuaciones durante todo el período. En general la abundancia relativa de *G. concentrica* fue menor que la de *H. piscium*, aún en las plantas de su preferencia. *G. concentrica* prefirió como soporte a las plantas sumergidas (*E. densa*), mientras *H. piscium* lo hizo en las arraigadas (*H. ranunculoides* y *A. philoxeroides*), llegando al máximo en febrero de 2001 (10.525 ind/m<sup>2</sup>) y de 2002 (15.117 ind/m<sup>2</sup>). Ambos gasterópodos pueden coexistir, aunque en algunos meses una especie desplazó a la otra. En las macrófitas arraigadas *Heleobia* sp. desplazó a *Gundlachia* sp. desde noviembre a febrero, mientras que en las macrófitas sumergidas *Gundlachia* sp. desplazó a *Heleobia* sp. en julio y setiembre.

*G. concentrica*, en las plantas sumergidas, alcanzó los mayores valores observados (6.333 ind/m<sup>2</sup>) durante el período reproductivo. En el mes de septiembre colonizó, inclusive, a las plantas arraigadas (13.619 ind/m<sup>2</sup>), superando la abundancia registrada en las sumergidas.

*Pomacea canaliculata* y *Biomphalaria peregrina*, cuando presentes, tuvieron un número de individuos poco representativo.

La abundancia relativa de los gasterópodos no mostró diferencias signifi-

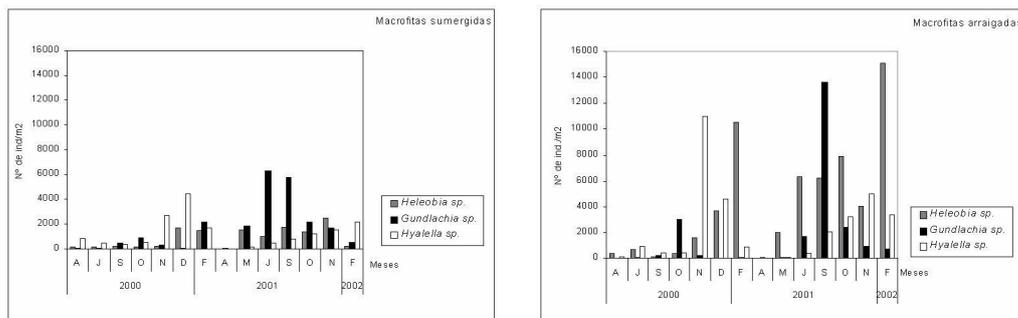
cativas entre las estaciones de muestreo. Sin embargo, se observó una tendencia a la significatividad de la interacción  $E_1$ - $E_2$  y tipo biológico de macrófita. Por ello, en la  $E_1$  la tendencia de los gasterópodos fue por las macrófitas arraigadas ( $P=0.05$ ) y en la  $E_2$  la tendencia significativa fue por las macrófitas sumergidas ( $P=0.05$ ).

En general, las variaciones de la abundancia de los gasterópodos no son significativas con respecto a la biomasa de las macrófitas, mientras que con el tiempo sí lo es ( $P<0.05$ ). Esto se relaciona con el ciclo de vida de los gasterópodos. La correlación entre la biomasa de las macrófitas acuáticas y la abundancia de gasterópodos es baja y significativa ( $R=37,9\%$ ;  $P<0.05$ ).

Los anfípodos constituyeron otro componente importante de la fauna asociada a las macrófitas; mientras que otros macroinvertebrados (planarias, sanguijuelas y larvas de insectos) fueron esporádicos y presentaron escasa abundancia.

La Figura 4 muestra que los anfípodos presentaron un patrón similar de abundancia en las diferentes macrófitas. Aunque se advierte una preferencia por las arraigadas.

En las macrófitas sumergidas los anfípodos del género *Hyalella* sp. mostraron un aumento progresivo de la abundancia durante el año, alcanzando el máximo a principios del verano. En los meses en que la abundancia de alguna de las especies de gasterópodos aumenta la de anfípodos disminu-



**Figura 4.** Abundancia relativa de gasterópodos y anfípodos en macrófitas.

ye y se revierte cuando predominan los anfipodos.

Los valores máximos alcanzados por los anfipodos fueron para sumergidas en diciembre de 2000 (4.469 ind/m<sup>2</sup>) y para arraigadas en noviembre de 2000 (11.000 ind/m<sup>2</sup>).

## DISCUSIÓN

Durante el periodo de estudio las mayores precipitaciones produjeron una creciente con un aumento de la velocidad de la corriente, constituyendo la principal perturbación natural que hizo variar tanto la composición de las macrófitas sumergidas como la de arraigadas. Las sumergidas tuvieron mas rápida recuperación siendo *E. densa* la mas abundante. Entre las arraigadas, *H. ranunculoides*, de lenta recuperación, fue la que tuvo dominancia anual, mientras que *A. philoxeroides* presentó dominancia ocasional. Esto coincide con los estudios realizados por Gantes & Tur (1995), Giorgi (1998), quienes concluyeron que, en el arroyo Las Flores, la velocidad de la corriente de agua asociada a las precipitaciones constituye un factor importante en la organización del sistema.

Los gasterópodos se distribuyeron durante la mayor parte del año en los dos tipos biológicos de macrófitas, aunque hay una tendencia de preferencia por las plantas arraigadas.

Según los resultados obtenidos, la biomasa de las macrófitas no representó un factor importante en la variación temporal de los gasterópodos. Las diferencias registradas en la abundancia de gasterópodos y de anfipodos entre las estaciones de muestreo se debieron fundamentalmente a la dominancia de macrófitas sumergidas o arraigadas en cada sitio. Bronmark (1989) y Giorgi (1998) puntualizan que los gasterópodos se alimentan preferentemente de algas del fitobentos y de algas epifitas de las macrófitas e

indican interacciones de reciclado de nutrientes, crecimiento y productividad de las plantas. Esto explica que las macrófitas ofrecen además de sustrato una fuente de alimento a los herbívoros por desarrollo de epifitas, que no dependen directamente de la biomasa de macrófitas sino de condiciones de luz y nutrientes.

Giorgi (1998) y Giorgi & Tiraboschi (1999) demostraron, experimentalmente, que en *Egeria densa* los gasterópodos se alimentan de algas sedimentadas o fijas al fondo, siendo «raspadores»; mientras que los anfipodos tienen preferencia por las epifitas, siendo «arrancadores». Además, sugieren que la relación de los anfipodos con *E. densa* es principalmente trófica. Esto coincide con lo propuesto por Casset *et al.* (2001), quienes indican que *Hyalella* sp., además de ser herbívora, incorpora a su dieta otros materiales disponibles entre las macrófitas, tales como restos de copépodos, ciclopoideos, etc. e incluso llega a depredar a otros anfipodos. Estos autores proponen que la relación de los anfipodos con las macrófitas es trófica y que probablemente también las usen como refugio.

Esto explica que los gasterópodos y anfipodos durante los periodos de bajas abundancias pueden coexistir tanto en macrófitas sumergidas como en arraigadas, sin que se establezca competencia por la alimentación.

El desplazamiento de las poblaciones observado en el periodo reproductivo en las macrófitas sumergidas y en las arraigadas sugiere una competencia interespecífica por sustrato y alimento entre los gasterópodos, mientras que con los anfipodos principalmente estaría dado por el sustrato, por tener diferente dieta.

De acuerdo a los resultados obtenidos, la intensidad de la perturbación (creciente-aumento de la velocidad de la corriente) afecta en diferente magnitud a las poblaciones de macrófitas y a la fauna asociada. Las pobla-

ciones establecidas en el arroyo persisten fluctuando su abundancia, tanto anual (estacional) como interanualmente, dependiendo de la intensidad y duración de la perturbación. Además, Giorgi (1998), registró para el Arroyo Las Flores, un período donde la abundancia de gasterópodos y anfipodos fue del orden de 30.000 ind/m<sup>2</sup>, durante los picos máximos y con bajos caudales. Esto explica que las poblaciones se recuperan durante períodos donde el efecto de la velocidad de la corriente es menor.

La dominancia de *E. densa* e *H. ranunculoides* observada durante el período de estudio, sugiere que son las especies de mayor adaptación a las perturbaciones y a éstas se acopla la colonización de especies como las de *H. piscium*, *G. concentrica* e *Hyaella* sp.

Los gasterópodos *H. piscium* y *G. concentrica* son especies oportunistas cuya estrategia de distribución y supervivencia está dada por: la colonización tanto de macrófitas sumergidas como de arraigadas; tener un período reproductivo anual y un alto reclutamiento de individuos durante el cual *G. concentrica* muestra cierta preferencia por las macrófitas sumergidas y *H. piscium* lo hace por las macrófitas arraigadas. Esto permite mantener las poblaciones ante los efectos de las perturbaciones.

#### AGRADECIMIENTOS

A Marianela Domínguez, por su colaboración en las salidas a campo y en el procesamiento en el laboratorio del material colectado. Al Dr. Adonis D. N. Giorgi, por la lectura del manuscrito y sus oportunas sugerencias.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Brönmark, C.** 1989. Interactions between epiphytes, macrophytes and freshwater snails: a review. *J. Moll. Stud.* 55: 299-311.
- Casset, M.A.; F. R. Momo & A. D. N. Giorgi.** 2001. Dinámica poblacional de dos especies de anfipodos y su relación con la vegetación acuática en un microambiente de la cuenca del río Luján (Argentina). *Ecología Austral* 11: 79-85.
- Cheruvilil, K. S.; P. A. Soranno & R. D. Serbin.** 2000. Macroinvertebrates associated with submerged macrophytes: sample size and power to detect effects. *Hydrobiologia* 411:1 33-139.
- Dawson, F. H.** 1988. Water flow and the vegetation of running waters. *Vegetation of inland waters.* En J.J. Symoens (ed.). Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Netherlands. 283-309p.
- Feijó, C. S.; A. Giorgi; M. E. García & F. Momo.** 1999. Temporal and spatial variability in streams of a pampean basin. *Hydrobiologia* 394: 41-52.
- Gaillard, M. C. & Z. A. de Castellanos.** 1976. Mollusca Gasteropoda Hydrobiidae. En Ringuelet, R. A. (dir.). Fauna de agua dulce de la República Argentina 15(2). FECIC, Buenos Aires. 40 págs.
- Gantes, H. P.; F. R. Momo; R. Sarandon y N. Tur.** 1994. Crecimiento de *Egeria densa* bajo diferentes períodos de sombreado previo. *Tankay* 1: 130-131. Actas del I Congreso y III Reunión Argentina de Limnología, Tucumán.
- Gantes, H. P. & N. M. Tur.** 1995. Variación temporal de la vegetación en un arroyo de llanura. *Rev. Brasil. Biol.* 55(2): 259-266.
- Giorgi, A. D. N.** 1998. Factores reguladores de fitobentos de arroyos de llanura. *Fac. Cs. Nat. Universidad. Nac. La Plata.* Tesis doctoral. 173 pp. y Anexos.
- Giorgi, A. D. N. & L. Malacalza.** 1994. Biomass variation of microphytobenthos in a plain stream. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 25: 1883-1887.
- Giorgi, A.; G. Poncio; F. Duttweiler; F. Martinelli & C. Feijó.** 1996. Variación estacional de la abundancia de moluscos y anfipodos en un arroyo de llanura. Pp 36-37 en: VI Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales, Santa Rosa. Argentina.
- Giorgi, A. & B. Tiraboschi.** 1999. Evaluación experimental del efecto de dos grupos de macroinvertebrados (anfipodos y gasterópodos) sobre algas epífitas. *Ecología Austral* 9: 35-44.
- Lillie, R. A. & J. Budd.** 1992. Habitat architecture of *Myriophyllum spicatum* L. as an index to habitat quality for fish and macroinvertebrates. *J. Freshw. Ecol.* 7(2): 113-125.
- Ostrowski de Nuñez, M.** 1981. Fauna de agua dulce de la República Argentina. X. Cercarias de las superfamilias Echinostomatoidea, Allocreadioidea y Microphalloidea (Trematoda, Digenea). *Com. Mus. Arg. Cien. Nat. B. Rivadavia* (Buenos Aires). *Parasitol.* 2(1): 1-9.

## **Prólogo**

Los diferentes actores involucrados en el manejo y conocimiento de los ecosistemas acuáticos pampeanos, exhortan a una amplia valorización social de los recursos presentes en ellos como fuente de alimento, trabajo, turismo, servicios ambientales y desarrollo sustentable regional.

Es deseable que el manejo de este tipo de frágiles ambientes se realice desde una perspectiva ecosistémica, que contenga los factores naturales que lo afectan, así como los intereses de los diversos actores relacionados. Asimismo, propender a la necesaria visión regional que reconozca las interrelaciones entre lo que ocurre aguas arriba, aguas adentro y aguas afuera del ecosistema acuático. Ello facilita la generación de políticas, legislaciones y estrategias de gestión armónicas entre sí y con el medio.

En este sentido, el intercambio de experiencias entre usuarios, científicos, técnicos, funcionarios y otros sectores de la comunidad involucrados, facilita el acercamiento y conocimiento de demandas, ofertas, necesidades y potencialidades de los sistemas acuáticos pampeanos. Para lograr estos cometidos, es necesario reunir a aquellos que desde una visión científica, gubernamental, económica, recreativa o conservacionista se encuentren ligados a los mismos. La primera edición de las EMEAP (Ecología y Manejo de Ecosistemas Acuáticos Pampeanos) se realizó en Junín en el año 2000, y 2 años más tarde la segunda edición en La Plata. Como corolario del último evento, se editaron los Trabajos Completos presentados en dicha oportunidad en la revista *Biología Acuática* 20 (2003).

En noviembre de 2004, se concretó el III congreso EMEAP en Tandil en el cual se cubrieron con la presente publicación de los artículos presentados en *Biología Acuática*, todos los objetivos impuestos.

Como cierre de toda etapa, es necesario agradecer a aquellas personas o instituciones con las cuales se halla en deuda. Los agradecimientos son para: Los participantes del congreso. Por responder a la convocatoria y hacer posible la concreción del mismo.

Auspiciantes. Secretaría de Ciencia, Arte y Técnica, Fac. de Ingeniería, Fac. de Cs. Veterinarias y Fac. de Cs. Exactas de la Universidad Nacional del Centro por brindar apoyo institucional.

Miembros del Comité Asesor Científico. Baigún Claudio; Claps M. Cristina; Echenique Ricardo; Escalante Alicia; Freyre Lauce; Gantes Patricia; López Cazorla Andrea; Mancini Miguel; Momo Fernando y Neiff J. José, quienes arbitraron las ponencias y artículos presentados.

Autores de los artículos. Por confiar en el congreso, y jerarquizar con su contribución la calidad científica de las revistas nacionales facilitando el acceso al conocimiento logrado a diferentes actores sociales locales.

Director del Instituto de Limnología «Dr. Raúl A. Ringuet», (ILPLA). Al Dr. Alberto Rodríguez Capítulo por permitir la publicación en *Biología Acuática*. Restantes miembros de la comisión organizadora. A todos los compañeros que de una u otra manera hicieron posible el evento.

Diseño y composición gráfica. A Claudio Della Croce por su labor en este sentido. Con todo el deseo que el III congreso EMEAP desarrollado en Tandil y este número de *Biología Acuática* sean solo un eslabón más de una larga cadena de encuentros y un escalón en pos de comprender y aplicar diferentes aspectos de la ecología y manejo de los ecosistemas acuáticos pampeanos.

**Fabián Grosman y Pablo Sanzano** (editores)