

# LOS MOLUSCOS DEL DELTA BONAERENSE

Gustavo A. Darrigran<sup>1,a</sup>, Verónica Núñez<sup>1,b</sup> y Santiago Torres<sup>1,c</sup>

1 Sección Malacología-División Zoología Invertebrados, Museo de La Plata (FCNyM-UNLP) Paseo del Bosque s/n°, 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

a invasion@fcnym.unlp.edu.ar – b nmariaveronik@yahoo.com.ar - c santiagotorres87@gmail.com

## LA MIRADA DEL HOMBRE SOBRE LOS MOLUSCOS

Los moluscos son, después de los artrópodos, el grupo más diverso y extendido sobre el planeta, habitando diferentes tipos de ambientes marinos y continentales.

Desde tiempos inmemorables, los moluscos han servido al hombre como alimento o para la obtención del mismo, ya sea como cebo de pesca o usados en la elaboración de anzuelos y otros artefactos. Desde el punto de vista histórico, fueron utilizados como moneda, en medicina y como recurso de calcio. Además de estos usos, también los hubo como instrumentos musicales, objetos ornamentales, de arte (e.g. los caracoles como destacados integrantes del “bestiario gaudiniano” en la decoración de varios de los edificios de Gaudí), de adoración y culto con fines religiosos (Bourget, 1990) y en ritos paganos (e.g. el arte de tirar los caracoles, en el folklore afro-cubano).

En los tiempos actuales los moluscos siguen siendo una importante fuente de proteína, y la extracción y explotación es a nivel comercial. Desde un punto de vista médico-sanitario, es motivo de estudio, por ejemplo, por la incidencia de las intoxicaciones producidas por el consumo de moluscos bivalvos bioacumuladores de toxinas, originadas estas últimas por ciertos microorganismos del plancton, fenómeno conocido como floración tóxica de algas o “marea roja”. Asimismo, también es objeto de estudio la participación de ciertos gasterópodos en la transmisión de parásitos al hombre, fundamentalmente de helmintos. Un claro ejemplo es la esquistosomiasis que, de acuerdo con los informes de la Organización Mundial de la Salud, OMS se encuentra entre las parasitosis más relevantes a nivel mundial. Otras parasitosis vinculadas a los moluscos afectan a animales de importancia económica como el ganado (e.g. fasciolosis que afecta principalmente a bovinos, ovinos y caprinos), peces de interés comercial o pesca deportiva (e.g. diplostomiasis en Salmónidos) (Muñoz y Olmos, 2008) y diversas mascotas.

Otro aspecto que ha generado la atención, esta vez de la ciencia, es el problema de la introducción de especies no nativas que pueden transformarse en invasoras y las consecuencias negativas sobre el ambiente y la economía. Tales son los casos de aquellas especies que se constituyen en plagas de agroecosistemas o las invasiones de los

bivalvos de agua dulce de hábitos incrustantes (macrofouling) en sistemas de tomas de agua, que generan desde alteración del flujo de agua, hasta la oclusión en los sistemas de tuberías de tomas de agua de plantas potabilizadoras, de refrigeración de turbinas de usinas hidroeléctricas y demás plantas generadoras de energía, refrigeración de industrias, riego de cultivos, etc.

También es motivo de estudio el daño que causan ciertas especies de moluscos bivalvos marinos perforantes en madera, que afectan particularmente a las instalaciones portuarias y embarcaciones de cascos de madera.

Por otra parte, desde el punto de vista económico, es importante la comercialización e industrialización de perlas y nácar provenientes de bivalvos marinos y de agua dulce. Desde un punto de vista estético, por su gran belleza y variedad, las conchillas de caracoles suscitan el mayor interés de los coleccionistas.

### ¿A QUIÉNES OTROS AFECTAN?

Más allá del rol que han ocupado y ocupan en la vida del hombre, los moluscos juegan una variedad amplia de papeles ecológicos esenciales, por ejemplo, tienen una función trófica fundamental en la dinámica de los ecosistemas, sus hábitos alimentarios son muy variados pudiendo ser planctónicos, carroñeros, detritívoros, carnívoros, herbívoros, omnívoros o, en menor medida, parásitos.

Como herbívoros, pueden tener un impacto significativo en la regulación de la densidad de las plantas, e incluso, algunos se comportan como plagas en cultivos agrícolas y plantas de jardinería, atacando tanto el follaje como las raíces (Jennings y Barkham, 1979; Monge-Nájera, 1997). Asimismo, los gasterópodos terrestres forman parte importante del reciclaje de nutrientes en los bosques (Dallinger *et al.*, 2001).

Como depredadores, pueden tener efectos en la regulación poblacional de organismos, por ejemplo, otros moluscos.

Como presa, son parte de la dieta tanto de invertebrados (e.g. otros moluscos, sanguijuelas) como de vertebrados (e.g. aves, peces, reptiles) (Sazima, 1989), proporcionando alimento para una gran cantidad de organismos, incluyendo al hombre, por lo que se convierten en un importante recurso económico, tomando importancia la explotación sustentable y su cultivo.

Por último, el hecho de que la mayoría de los moluscos presenten una concha, o valva dura, hace que sean sustrato propicio de especies epibiontes.

### ¿QUÉ LOS AFECTA?

Los moluscos son buenos indicadores ecológicos o bioindicadores, sensibles a las diferentes alteraciones del medio natural (e.g. Darrigran, 1993).

Los factores que condicionan la distribución de los moluscos acuáticos son variados, siendo los principales: el sustrato, el movimiento de las aguas, los factores físicos (como la temperatura y la presión), los factores químicos (como la salinidad, el contenido de oxígeno, de CO<sub>2</sub>, de sales inorgánicas y de compuestos orgánicos) y la disponibilidad de nutrientes.

Los factores abióticos como la dureza, salinidad, acidez, alcalinidad y  $\text{CO}_2$  son capaces de regular las poblaciones de moluscos fluviales, y hacen que su distribución/dispersión (Darrigran *et al.*, 2011) como sus densidades fluctúen en dependencia de sus valores (Vázquez Perera y Gutiérrez Amador, 2007). Los principales factores reguladores de las poblaciones de moluscos de agua dulce son los cambios en la dureza del agua (contenido de calcio o magnesio) pudiendo incidir sobre la abundancia de determinadas especies. Este factor está condicionado por las concentraciones de carbonatos disueltos en el agua, fundamentalmente carbonato de calcio, utilizado por los moluscos en sus conchas. Asimismo, la acidez y alcalinidad del agua, tienen la causa de su variación quizás por la acción directa del hombre sobre los ecosistemas donde habitan estos moluscos.

La concentración de  $\text{CO}_2$  disuelto en el agua, es un indicador indirecto del porcentaje de oxígeno disponible para la respiración de muchos moluscos. Este hecho no afecta las poblaciones de los gasterópodos denominados pulmonados, quienes son capaces de captar el oxígeno atmosférico y suben a la superficie a respirar. Sin embargo, tanto los bivalvos como los gasterópodos del grupo de los prosobranquios, dependen de los niveles de saturación de oxígeno para su respiración, ya que sólo pueden utilizar el oxígeno disuelto. Existe una asociación fuertemente negativa de los prosobranquios con los niveles de oxígeno. Los pulmonados generalmente muestran sus mayores abundancias en los lugares donde existen grandes cantidades de plantas sumergidas. La diversidad generalmente aumenta en aquellos sitios con un mayor porcentaje de cubrimiento de la vegetación acuática.

En relación con los factores ambientales que actúan como barrera en las especies de bivalvos dulciacuícolas invasores, en particular la agresiva especie invasora *Limnoperna fortunei* o mejillón dorado, podemos encontrar a la concentración salina de las aguas, la concentración de sedimento en suspensión y las fluctuaciones del flujo de agua de los cuerpos de agua lóticos (Darrigran *et al.*, 2011).

En cuanto a los moluscos terrestres, claramente la presencia de ambientes húmedos es un factor clave para el establecimiento de la mayoría de las especies, así como la disponibilidad y diversidad de la flora, ya que son fundamentalmente herbívoros. Otro factor influyente es el pH del suelo y el grado de cobertura del mismo, siendo más propicios aquellos suelos con refugios que los protejan de la desecación y de los depredadores.

Los moluscos constituyen un grupo muy rico en especies con tendencia a presentar endemismos locales y, en particular los moluscos terrestres, han sido empleados como indicadores biogeográficos (Emberton, 1995). Los gasterópodos terrestres también son empleados como especies bioindicadoras de contaminación (Dallinger *et al.*, 2001; Achuba, 2008). Además, a nivel paleoclimático, se ha encontrado que las comunidades de moluscos terrestres son buenos bioindicadores de temperatura, precipitación y biodiversidad (Rousseau, 1992).

Es conocida también, la utilidad de algunos grupos de moluscos como indicadores biológicos de calidad de agua y su participación en procesos de purificación, especialmente de los filtradores (Hallawell, 1986). Muchos de los moluscos de agua dulce, de-

bido a su movimiento lento, adecuado tamaño y gran número poblacional, constituyen un grupo apropiado para ensayos toxicológicos o para caracterizar limnobiots (Darrigran y Lagreca, 2005). Más aún, los gasterópodos de agua dulce conforman una prometedora herramienta como indicadores de polución por medio de la evaluación de la composición de las comunidades de moluscos (Darrigran, 1999) y programas de monitoreos (Strong *et al.*, 2008).

En la actualidad, la biodiversidad está en crisis, debido en parte a la actividad humana sobre los ambientes naturales, cuya fisonomía original, en su mayoría, está profundamente afectada. En lo referente a la fauna de moluscos, tanto por un descontrol en su explotación como recurso o por una alteración del ambiente tales como contaminación de ríos, modificación de los cursos de agua, eliminación de selvas y bosques, así como también de ambientes costeros, el número de especies en peligro de extinción se encuentra en progresivo aumento.

### LOS MOLUSCOS DEL DELTA BONAERENSE

El Delta Bonaerense constituye la porción terminal del río Paraná. Presenta una gran heterogeneidad ambiental, producto de sus particulares características climáticas y de procesos geomorfológicos e hidrológicos actuales (modelado fluvial) y pasados (ingresiones y regresiones marinas holocénicas). Dicha heterogeneidad ambiental, determina diferentes tipos de paisaje habitados por una biota rica y abundante, de origen tanto subtropical como templado. Su régimen hidrológico es complejo, y está determinado por inundaciones periódicas de distinto origen: crecientes de los ríos Paraná, Uruguay y Gualeguay y mareas y sudestadas del Río de la Plata. En ocasiones, las mismas pueden provocar graves problemas por la altura y/o la permanencia de las aguas.

En la actualidad, la alta diversidad biológica, íntimamente asociada con la ocurrencia de pulsos de inundación, se encuentra claramente influida por la intervención humana.

De acuerdo a Núñez *et al.* (2010) los moluscos del Delta Bonaerense se ubican dentro de la Provincia de gasterópodos limnícolas del Bajo Paraná - Río de la Plata (Provincia IV) (Figura 1). Esta provincia tiene una fauna particular ya que recibe influencia de las Provincias del Paraná Medio y Río Uruguay (Provincias II y III respectivamente) y por lo tanto presenta características mixtas y propias. En cuanto al valor biológico del área, representa el segundo sitio más diverso en gasterópodos limnícolas. Siendo una de las provincias de mayor diversidad, según Bertonati y Corcuera (2000), es una de las áreas con mayores niveles de degradación, y a su vez la más densamente poblada del país.

De las 38 especies de gasterópodos limnícolas que se encuentran en esta Provincia (Anexo 1), cinco de ellas; *Heleobia castellanosa*, *Potamolithus agapetus*, *P. buschii*, *P. orbigny* y *H. isabelleana* (Figura 2), son consideradas especies vulnerables por presentar una distribución restringida. A su vez, las tres primeras son endémicas al igual que otros dos gasterópodos dulciacuícolas, *Chilina gallardo* y *C. rushii*.

Por otra parte algunas de las especies de gasterópodos presentes en el Delta, actúan como vectores de trematodos, productores de dermatitis humana (especies de

las familias Physidae, Chiliniidae y Planorbidae), diplostomiasis cerebral del pejerrey (Planorbidae), fasciolosis (Lymnaeidae) y paramphistomosis de ovinos y bovinos (especies de Planorbidae y Lymnaeidae). *Biomphalaria tenagophila* y *B. straminea* (Planorbidae) (Figura 3), presentes en la zona, son propagadoras de esquistosomiasis en Brasil, siendo también *B. peregrina* un vector potencial de este parásito que aún no se encuentra en la Argentina.

Asimismo, muchas de estas especies de gasterópodos, son usadas como especies ornamentales en acuarismo. También se las ha propuesto como controladores biológico de malezas acuáticas (e.g. especies de Ampullariidae) y se las ha mencionado como plagas en plantaciones de berro (Landoni, 1992). *Physa acuta* y *Lymnaea columella* (Figura 4) son especies exóticas siendo esta última transmisora de fasciolosis, parasitosis que afecta principalmente al ganado ovino, provocando considerables pérdidas económicas. Por otra parte, *Physa*

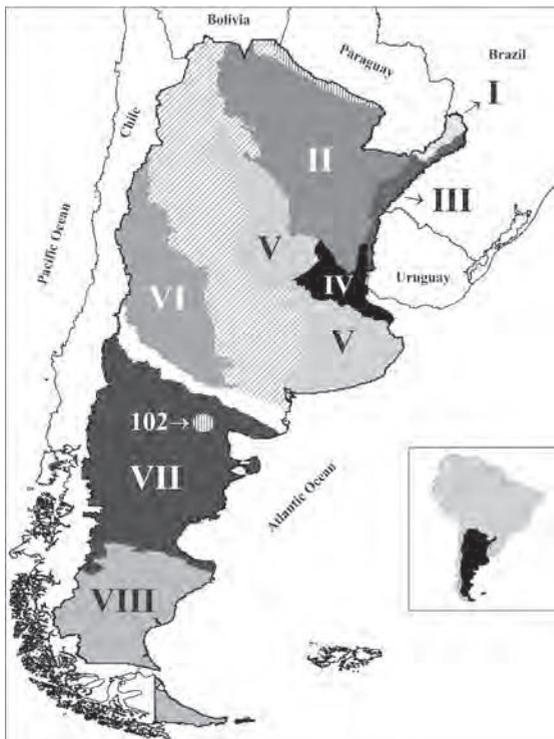


Figura 1: Provincias argentinas de gasterópodos límnicos: I. Misionera, II. Paraná Medio, III. Río Uruguay, IV. Bajo Paraná - Río de la Plata, V. Central, VI. Cuyo, VII. Patagonia Norte, VIII. Patagonia Sur. Patrón de líneas diagonales: zona de transición. Líneas verticales: cuencas no asociadas a ninguna provincia. Área blanca: cuencas sin registros de gasterópodos y no asociadas a ninguna provincia (tomada de Núñez et al., 2010).

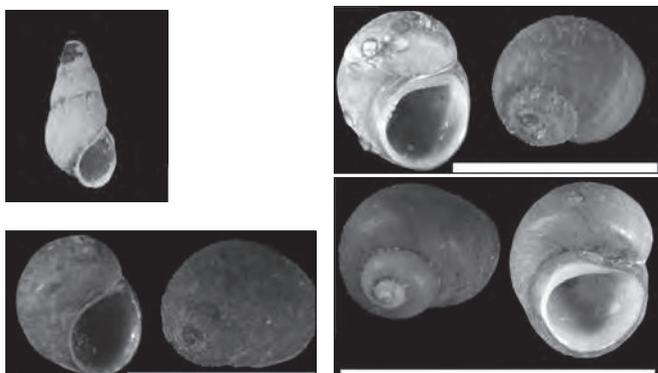


Figura 2. Conchillas de *Heleobia isabelleana* (A) (MLP: 9150), *Potamolithus agapetus* (B) (MLP: 6796) *P. buschii* (C) (MLP: 4652-5) -Escala: 0.5 cm.- y *P. orbignyi* (D) (MLP: 4640-1). Escala: 1.0 cm. Colección Malacológica del Museo de La Plata (FCNyM-UNLP). Foto: S. Torres.

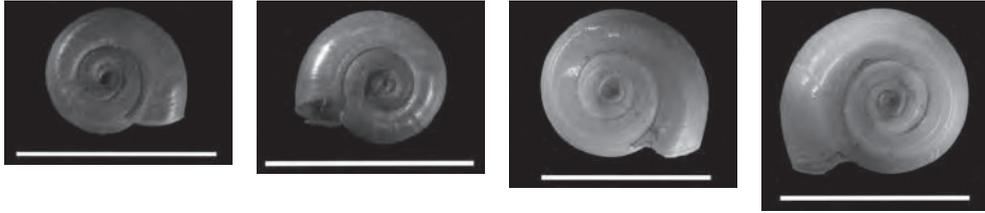


Figura 3. Conchillas de *Biomphalaria straminea* (A: lado derecho, B: lado izquierdo) (MLP: 7181) y de *B. tenagophila* (11812) (C: lado derecho, D: lado izquierdo). Escala: 1cm. Colección Malacológica del Museo de La Plata (FCNyM-UNLP). Foto: S. Torres

*acuta* fue objeto de estudios que han demostrado las ventajas biológicas que le han permitido la adaptación y explosión poblacional en ambientes previamente habitados por la especie nativa (*Stenophysa marmorata*) (Núñez, 2009).

En cuanto a los gasterópodos terrestres, en la zona de influencia del Delta Bonaerense podemos encontrar 35 especies, trece de las cuales son exóticas (ver anexo 2). Entre estas últimas podemos destacar la presencia de “babosas” (Agriolimacidae, Limacidae, Milacidae), que al igual que las autóctonas (Veronicellidae) pueden constituirse como plagas agrícolas favorecidas por la implementación del sistema de siembra directa, como también sucede con especies del género *Bulimulus* (Figura 5).

La ausencia de remoción de suelo y la cobertura con rastrojos asociados con la siembra directa reducen las pérdidas de suelo y humedad. Esto modifica el régimen térmico del suelo beneficiando el desarrollo de poblaciones de organismos que viven o cumplen parte de su ciclo biológico en el suelo ya que estas condiciones favorecen la provisión de alimento y refugio. Entre estos organismos se encuentran las babosas que afectan fundamentalmente cultivos de girasol, soja y maíz, principalmente en la etapa de implantación debido a que consumen el endosperma de las semillas, dañan el ápice vegetativo y los cotiledones, provocando deficiencias en el desarrollo de las plántulas o su muerte con una reducción del número inicial de plantas (Clemente *et al.*, 2007). En el caso de las especies de *Bulimulus*, el microambiente formado

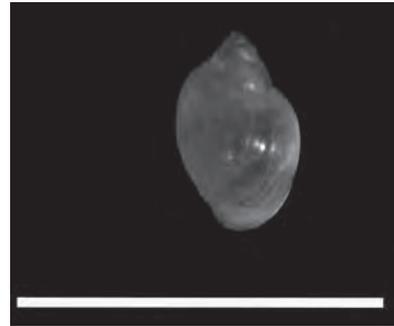


Figura 4. Conchillas de *Physa acuta*. Escala: 1cm. Foto: V. Nuñez.



Figura 5. Conchilla de *Bulimulus sporadicus* (MLP: 8664). Escala: 1cm. Colección Malacológica del Museo de La Plata (FCNyM-UNLP). Foto: S. Torres.

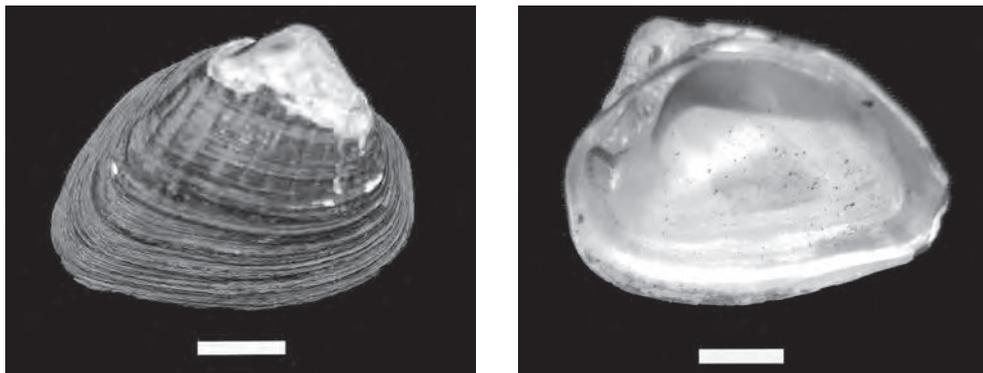


Figura 6. Valva derecha de *Castalia ambigua* (A: vista externa, B: vista interna) (MLP: 3708). Escala: 1cm. Colección Malacológica del Museo de La Plata (FCNyM-UNLP). Foto: S. Torres.

por la siembre directa propicia el desarrollo de altas densidades poblacionales de estos moluscos, generando una disminución en la eficiencia de la maquinaria utilizada para el cultivo.

Por otra parte, las babosas son los vectores más importantes de la angiostrongylosis abdominal, parasitosis producida por el nematodo *Angiostrongylus costaricensis*, que ha sido registrado en la provincia de Corrientes (Rea y Borda, 2001, 2002; Fleitas et al., 2005).

Algunas especies de Helicidae son utilizadas para el consumo, particularmente en nuestro país se explota la especie exótica *Cornu aspersum*. El desarrollo de la helicultura en la Argentina ha tenido una evolución compleja impulsada por el poderoso motor de la demanda europea insatisfecha, primero se consolidó la exportación a partir de la actividad de acopiadores que comenzaron la actividad con producto de recolección y a partir de 2004 se comenzó a exportar la primera partida de animales criados y desarrollados en criaderos a cielo abierto además de las ya continuas exportaciones de producto de recolección. También se han exportados desde Argentina extractos proteicos de baba de caracol (e.g. a Colombia) para ser utilizados en la industria cosmetológica y farmacéutica.

En aguas del Delta Bonaerense habitan aproximadamente 34 especies de bivalvos de las cuales 3 no son nativas y dos de ellas son especies invasoras, mientras que una de estas presenta una forma de vida epifaunal, atípica en los bivalvos dulciacuícolas de América del Sur.

Muchas de estas especies de bivalvos han sido utilizadas como fuente de proteína y calcio para alimento balanceado de animales domésticos o pulverizadas como fertilizantes calcíferos. Especies de Hyriidae y Etheriidae (por ejemplo, Figura 6) han sido explotadas, diezmando sus poblaciones, como fuente de nácar para la construcción de botones y artesanías, utilizando los restos molidos en la construcción de mosaicos, piedras reconstituidas y alimento para aves (Bonetto, 1950). El nácar posteriormente fue mayormente reemplazado por productos sintéticos.

En otros países, especies afines han sido cultivadas para la obtención de perlas para joyería. Los juveniles de estas familias al igual que ejemplares de Corbiculidae son usados como cebo en pesca deportiva.

Las especies de Corbiculidae en otros países se utilizan como agentes clarificadores de agua en tanques cultivo, en piscicultura, por su alta tasa de filtración.

Aunque con pocos registros en nuestro país, muchos bivalvos por tratarse de especies sésiles, son usados como indicadores de contaminación ambiental (Darrigran y Copola, 1994).

### LOS QUE VINIERON PARA QUEDARSE

El Río de la Plata, como consecuencia del gran incremento de la navegación de ultramar, se ha constituido en la vía de introducción de moluscos invasores que pueden tener un fuerte impacto ecológico, como una nueva y abundante oferta energética para alimentación de peces, clarificación del agua, modificación de microambientes (tomando la denominación de “ingenieros de ecosistemas”), etc. Entre ellos se cuentan dos especies del género *Corbicula* (*C. fluminea* (Figura 7) o “almeja asiática” y *C. largillerti*), y el mitilido *Limnoperna fortunei* o “mejillón dorado” (Darrigran y Damborenea, 2011).

Las dos primeras fueron introducidas a fines de los 60, principios de los 70 (Darrigran, 1992), mientras que el mejillón dorado fue encontrado en aguas del Río de la Plata en 1991 (Pastorino *et al.*, 1993). Este último, proveniente de China y sudeste asiático, llegó a la cuenca del Plata en el agua de lastre de los buques transoceánicos. Desde su aparición, se ha dispersado a un ritmo de 240 km al año. Este crecimiento descontrolado provoca graves problemas en los sistemas de refrigeración de plantas energéticas e industriales que utilizan agua del río Paraná y del Río de la Plata para su funcionamiento, entre las que se incluyen destilerías de hidrocarburos, plantas potabilizadoras, centrales térmicas, nucleares e hidroeléctricas (Darrigran y Darrigran, 2001), como así



Figura 7. Valva de *Corbicula fluminea*. Foto: S. Torres.

también, los sistemas de refrigeración de embarcaciones deportivas y comerciales. Otro problema de importancia que plantea la introducción de este bivalvo, es el rápido recambio de especies de las comunidades bentónicas y el desplazamiento de las especies de moluscos nativos (Figura 8); (Darrigran, 2002). En este sentido, esta especie resulta, además, un gran filtrador de plancton. Además, según Sylvester *et al.* (2006), cada individuo puede filtrar más de medio litro de agua por hora, lo que incide sobre la disponibilidad de alimento para otros organismos acuáticos.



Figura 8. Valvas del mejillón dorado (*Limnoperna fortunei*). Foto: G. Darrigran.

Las almejas del género *Corbicula*, acumulan sustancias tóxicas, por lo que puede tener efectos nocivos en la salud de la población, ya que ha pasado a formar parte de la cadena alimentaria de peces de consumo humano. Por otra parte, en algunos estados de los Estados Unidos de América, las altas densidades de esta especie han afectado la explotación de arena y grava, inutilizándola para la preparación de concreto para la construcción.

En la actualidad dos de las especies asiáticas, *C. fluminea* y *L. fortunei*, se han extendido a lo largo del Paraná inferior, medio y alto Paraná, en el río Paraguay, así como también en el río Uruguay.

Entre los gasterópodos de agua dulce no nativos (ver Anexo 1) presentes en el área, algunos de ellos se han dispersado con mucha facilidad, alcanzando grandes densidades que pueden significar una presión negativa sobre las especies nativas con nichos similares. Sin embargo, esto no se traduce a un perjuicio directo sobre el hombre. Las investigaciones necesarias para definir el grado de impacto sobre las poblaciones nativas de especies sin interés como recurso, no son realizadas, por lo que a estas especies no nativas, no se las considera aún como especies invasoras. En cuanto a los gasterópodos terrestres no-nativos (ver Anexo 2), además de los problemas anteriormente mencionados que pueden ocasionar algunas de las llamadas babosa en los sistemas agrícolas, cabe destacar el riesgo latente de una potencial invasión en el área del caracol gigante africano *Achatina fulica* (Bowdich, 1822). Dicha especie es considerada una de las peores plagas a nivel mundial con efectos negativos sobre la economía agrícola, la salud y la biodiversidad. Actualmente se encuentra restringida en nuestro país a la ciudad de Puerto Iguazú y en la ciudad de Corrientes, a 600 km de la ciudad anterior, sin embargo su alto potencial reproductivo y amplia tolerancia, requiere de planes de vigilancia y control que eviten su dispersión (Gutiérrez Gregoric *et al.*, 2011; 2012; 2013).

## EL APORTE DE LAS COLECCIONES MALACOLÓGICAS

Las colecciones biológicas son bancos de datos, como son las bibliotecas o los centros de documentación. Por ser fuente primaria de conocimiento y de información sobre nuestra biodiversidad, se las consideran patrimonio nacional y de interés para la humanidad (Ibeth y Góngora, 2009). Las colecciones biológicas impactan sobre las investigaciones científicas y sobre la sociedad de diferentes formas (IWGSC, 2009). Por ejemplo, permiten dimensionar en los ambientes, los cambios y la magnitud de éstos en el tiempo a través de colecciones de cientos de años, que permite realizar el análisis de especímenes recolectados en diferentes puntos geográficos, con los que los investigadores pueden reconstruir importantes cambios temporales históricos (las personas no pueden viajar en el tiempo, pero las colecciones biológicas ofrecen a los científicos una ventana al pasado). Dentro de estas colecciones, es innegable la importancia que revisten las malacológicas para el conocimiento de la fauna de moluscos existentes, su distribución actual e histórica. Las modificaciones que se suceden en los ambientes, reflejados en cambios en la composición faunística quedan documentados en las colecciones.

En este sentido la Colección de Moluscos del Museo de La Plata (MLP) cuenta con más de 12.500 lotes de los cuales aproximadamente 1.500 son de moluscos del Delta Bonaerense y su zona de influencia (650 lotes de bivalvos, 200 de gasterópodos terrestres y 650 de gasterópodos de agua dulce).

Por otra parte los avances en las técnicas moleculares permiten hoy inferir, a través del estudio del ADN, la historia evolutiva y geográfica de estas especies, además de ser una herramienta útil para los estudios poblacionales y taxonómicos, por lo cual, en la División Invertebrados del MLP se comenzó a implementar la Colección de Tejidos con ese fin.

Sin duda el Delta bonaerense es un área relevante de nuestro país por su ubicación estratégica, cercana a los centros urbanos más poblados y a los puertos fluviales más importantes de la Argentina. Es además producto de constantes modificaciones naturales, moldeada por las aguas y afectada por la acción humana. Estos cambios se reflejan en su fauna, por lo que es importante conocerla, no sólo la actual, sino tener un registro temporal amplio que nos permita entender y conocer su historia (Darrigran, 2012).



*Figura 9. Valvas del mejillón dorado (Limnoperna fortunei) formando fouling sobre una náyade (ejemplar de bivalvo nativo). Foto: G. Darrigran.*

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue parcialmente subsidiado por el Programa de Incentivos de la FCNyM (UNLP) y Programa de Incentivos de la FaHCE (UNLP).

## BIBLIOGRAFÍA

- Achuba. F. 2008. African land snail *Achatina marginatus*, as bioindicator of environmental pollution. *NorthWest J. Zoo.*, 4: 1-5.
- Bertonatti, C. y J. Corcuera. 2000. Situación ambiental Argentina 2000. Fundación Vida Silvestre, Argentina, 2nd ed.
- Bonetto. A. A. 1950. Las almejas productoras de nácar: Problemas relacionados con su explotación. Notas preliminares sobre su biología. Publicación Santa Fe, AR. Ministerio de hacienda y Economía. Departamento General de Industria, Comercio y Abastecimiento.
- Bourget. S. 1990. Caracoles sagrados en la iconografía Moche. *Gaceta Arqueológica Andina*, 5(20): 45-58.
- Clemente, N. L., A. J. Faberi, A. N. López y P. L. Manetti. 2007. Biología de *Deroceras reticulatum* y *D. laeve*, moluscos de cultivos en siembra directa. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; *Revista de Investigaciones Agropecuaria (RIA)*, 36 (2): 129-142.
- Dallinger, R., B. Berger y R. Triebskorn-Köhler. 2001. Soil biology and ecotoxicology. In: Barker, G. M. (ed.). *The biology of terrestrial mollusks*. CABi, Nueva York, pp. 489-525.
- Darrigran, G. 1992. Variación temporal y espacial de la distribución de las especies del género *Corbicula* Megerle, 1811 (Bivalvia, Corbiculidae) en el estuario del Río de la Plata, República Argentina. *Neotropica*, 38(99):59-63.
- Darrigran, G. 1993. Los moluscos del Río de la Plata como indicadores de contaminación ambiental. En: Goin, F. y R. Goñi (ed.). *Elementos de Política Ambiental*. Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires, pp 309-313.
- Darrigran, G. 1999. Longitudinal distribution of molluscan communities in the Río de la Plata estuary as indicators of environmental conditions. *Malacological Review suppl. Freshwater Mollusca*, 8: 1-12.
- Darrigran, G. 2002. Potential impact of filter-feeding invaders on temperate inland freshwater environments. *Biological Invasion*, 4: 145-156.
- Darrigran, G. 2012. Las colecciones biológicas ¿para qué? *Boletín Biológica*, 23: 28-31.
- Darrigran, G. y A. Coppola. 1994. Los Bivalvos invasores del Río de la Plata. Su potencial uso como bioindicadores ambientales. *Tankay*, 1: 150-152.
- Darrigran, G. y C. Damborenea. 2011. Ecosystem engineering impacts of *Limnoperna fortunei* in South America. *Zoological Science*, 28: 1-7.
- Darrigran, G. y J. Darrigran. 2001. El mejillón dorado: una obstinada especie invasora. *Ciencia Hoy*, 11(61): 20-23.
- Darrigran, G. y M. Lagreca. 2005. Moluscos litorales del estuario del Río de la Plata. Argentina. *Serie Técnica y Didáctica n° 8. Versión Electrónica. ProBiota*.  
[http://www.fcnyu.unlp.edu.ar/museo/divisiones/zoologia\\_inv/pdf/5.pdf](http://www.fcnyu.unlp.edu.ar/museo/divisiones/zoologia_inv/pdf/5.pdf)
- Darrigran, G., C. Damborenea, E. Drago, I. Ezcurra de Drago y A. Paira. 2011. Environmental factors restrict the invasion process of *Limnoperna fortunei* (Mytilidae) in the Neotropical Region: a case study from the Andean tributaries. *Ann. Limnol. - Int. J. Limn.*, 47: 1-10.
- Emberton. K. C. 1995. Land-snail community morphologies of the highest diversity sites of Madagascar, North America, and New Zeland, with recommended alternatives to height diameter plots. *Malacologia*, 36: 43-66.

- Fleitas, A. I., M. J. F. Rea y C. E. Borda. 2005. Búsqueda e identificación de especies de moluscos transmisores de la zoonosis ocasionada por *Angiostrongylus costaricensis*. *Comun Cient y Tecnol UNNE*; Res. M-139, pp 3.
- Gutiérrez Gregoric, D. E., V. Núñez, R. E. Vogler y A. Rumi. 2011. Invasion of the Argentinean Paranense Rainforest by the Giant African Snail *Achatina fulica*. *American Malacological Bulletin*, 29: 135-137.
- Gutiérrez Gregoric, D. E., V. Núñez y R. E. Vogler. 2012. Un gigante africano invade la Argentina. *Ciencia Hoy*, 22 (129).
- Gutiérrez Gregoric, D. E., A. A. Beltramino, R. E. Vogler y A. Rumi. 2013. Expansión del rango de distribución de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Gastropoda) en la Argentina y su concordancia con modelos predictivos. *Amici Molluscarum* 21(1): 17-21
- Hallawell, J. M. 1986. Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. *Elsevier Applied Science Publishers*. London.
- Ibeth, D. y F. Góngora. 2009. Colecciones biológicas: Estrategias didácticas en la enseñanza-aprendizaje de la Biología. *Biografía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 12 (3): 148-157.
- IWGSC. 2009. Scientific Collections: Mission-Critical Infrastructure of Federal Science Agencies. Interagency Working Group on Scientific Collections. National Science and Technology Council, Committee on Science, Office of Science and Technology Policy, Washington, DC.
- Jennings, T. J. y J. P. Barkham. 1979. Litter decomposition by slugs in mixed deciduous woodland. *Holarctic Ecology*, 2: 21-29.
- Landoni, N. 1992. Inventario de los moluscos de agua dulce de la provincia de Buenos Aires. *Situación ambiental de la provincia de Buenos Aires. Cle*. La Plata, 2 (17): 1-57.
- Monge-Nájera, J. 1997. Moluscos de importancia agrícola y sanitaria en el trópico: la experiencia costarricense. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Muñoz, G. y V. Olmos. 2008. Revisión bibliográfica de especies endoparásitas y hospedadoras de sistemas acuáticos de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 43(2): 173-245.
- Núñez, V. 2009. Malacología aplicada: Ecología de poblaciones y distribución de especies de la Familia Physidae Fischer & Crosse, 1886 (Mollusca Gastropoda) en Argentina. *Tesis Doctoral*, Fac. Ciencias Nat. y Museo, Univ. Nac. de La Plata.
- Núñez, V., D. E. Gutiérrez Gregoric y A. Rumi. 2010. Freshwater gastropod provinces from Argentina. *Malacologia*, 53(1): 47-60.
- Pastorino, G., G. Darrigran, S. Martin y L. Lunaschi. 1993. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae), nuevo bivalvo invasor en aguas del Río de la Plata. *Neotropica*, 39 (101-102): 34.
- Rea, M. J. F. y C. E. Borda. 2001. Primeros hallazgos en la Argentina de moluscos potencialmente transmisores de *Angiostrongylus costaricensis*. VE 05. En: *XVIII Reunión de la Sociedad Argentina de Protozoología y Enfermedades Parasitarias*. Salta, Argentina.
- Rea, M. J. F. y C. E. Borda. 2002. Identificación de moluscos potencialmente transmisores de Angiostrongylosis abdominal en el Nordeste de Argentina. Reunión de Comunicaciones Científicas y Técnicas, UNNE.

- Rousseau, D. D. 1992. Terrestrial mollusks as indicator of global Aeolian dust fluxes during glacial stages. *Boreas*, 21: 105-109.
- Sazima, I. 1989. Feeding behavior of the snail-eating snake *Dipsas indica*. *Journal of Herpetology*, 23: 464-468.
- Strong, E. E., O. Gargominy, W. F. Ponder y P. Bouchet. 2008. Global diversity of gastropods (Gastropoda; Mollusca) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595: 149–166.
- Sylvester, F., D. Boltovskoy y D. Cataldo. 2006. Tasas de Clareado: ritmos e impacto. En: Darrigran & Damborenea (Eds.). *Bio-invasión del mejillón dorado en el continente americano*. Edulp, La Plata.
- Vázquez Perera, A. A. y A. Gutiérrez Amador. 2007. Ecología de moluscos fluviales de importancia médica y veterinaria en 3 localidades de La Habana. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 59(2):149-53.

## Anexo 1

### GASTERÓPODOS LIMNÍCOLAS PRESENTES EN EL DELTA BONAERENSE

E: endémica, X: exótica, S: importancia sanitaria, V: vulnerable, C: con lotes en colección MLP (no necesariamente del Delta bonaerense)

- Ampullariidae** Gray, 1824  
-*Asolene plataea* (Maton, 1809) (C)  
-*A. pulchella* (Anton, 1839) (C)  
-*A. spixi* (d'Orbigny, 1835) (C)  
-*Marisa planogyra* Pilsbry, 1933 (C)  
-*Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) (C)  
-*P. insularum* (d'Orbigny, 1835) (C)  
-*P. scalaris* (d'Orbigny, 1835) (C)  
-*Pomella megastoma* (G. B. Sowerby I, 1825) (C)  
**Cochliopidae** Tryon, 1866  
-*Heleobia castellanosae* (Gaillard, 1974) (E - V - C)  
-*H. guaranítica* (Doering, 1884) (C)  
-*H. isabelleana* (d'Orbigny, 1835) (V - C: como *Littoridina isabelleana*)  
-*H. parchappii* (d'Orbigny, 1835) (C)  
-*H. piscium* (d'Orbigny, 1835) (C)  
**Lithoglyphidae** Troschel, 1857  
-*Potamolithus agapetus* Pilsbry, 1911 (E - V - C)  
-*P. buschii* (Frauenfeld, 1865) (E - V - C)  
-*P. lapidum* (d'Orbigny, 1835) (C)  
-*P. orbigny* Pilsbry, 1896 (V - C)  
-*P. petitianus* d'Orbigny, 1840 (C)  
**Chiliniidae** Gray, 1828  
-*Chilina fluminea* (Maton, 1809) (C)  
-*C. gallardoi* Castellanos & Gaillard, 1981 (E - C)  
-*C. rushii* Pilsbry, 1911 (E - C)
- Lymnaeidae** Rafinesque, 1815  
-*Lymnaea columella* Say, 1817 (X - S - C)  
-*L. viatrix* (d'Orbigny, 1835) (S - C)  
**Planorbidae** Rafinesque, 1815  
-*Antillorbis nordestensis* (Lucena, 1954) (C)  
-*Biomphalaria orbigny* Paraense, 1975 (C)  
-*B. peregrina* (d'Orbigny, 1835) (S - C)  
-*B. straminea* (Dunker, 1848) (S - C)  
-*B. tenagophila* (d'Orbigny, 1835) (S - C)  
-*Drepanotrema anatinum* (d'Orbigny, 1835) (C)  
-*D. cimex* (Moricand, 1839) (C)  
-*D. depressissimum* (Moricand, 1839) (C)  
-*D. heloicum* (d'Orbigny, 1835) (C)  
-*D. kermatoides* (d'Orbigny, 1835) (C)  
-*D. lucidum* (Pfeiffer, 1839) (C)  
**Ancylidae** Rafinesque, 1815  
-*Hebetancylus moricandi* (d'Orbigny, 1837) (C)  
-*Uncancylus concentricus* (d'Orbigny, 1835) (C)  
**Physidae** Fitzinger, 1833  
-*Physa acuta* Draparnaud, 1805 (X - C)  
-*Stenophysa marmorata* (Guilding, 1828) (C)

## Anexo 2

### GASTERÓPODOS TERRESTRES PRESENTES EN EL DELTA BONAERENSE

- Agriolimacidae**  
- *Deroceras laeve* (Müller, 1774) (X)  
- *D. reticulatum* (Müller, 1774) (X - C)
- Charopidae**  
- *Radiodiscus pilsbryi* Hylton Scott, 1957 (C)
- Euconulidae**  
- *Habroconus mayi* (Baker, 1914) (C: como *Guppya mayi*)
- Gastrodontidae**  
- *Zonitoides arboreus* (Say, 1816) (X - C)
- Helicidae**  
- *Otala lactea* (Müller, 1774) (X - C)  
- *Cornu aspersum* (Müller, 1774) (X - C: como *Helix aspersa* o *Cryptomphalus aspersus*)
- Helicodiscidae**  
- *Zilchogyra costellata* (d'Orbigny, 1835) (C)
- Limacidae**  
- *Limacus flavus* (Linnaeus, 1758) (X)
- Milacidae**  
- *Milax gagates* (Draparnaud, 1801) (X)
- Orthalicidae**  
- *Bulimulus bonariensis* (Rafinesque, 1833) (C)  
- *Drymaeus papyraceus* (Marve, 1823) (C)  
- *Naesiotus montivagus* (d'Orbigny, 1835) (C: como *Protoglyptus montivagus*)  
- *Plagiodontes daedaleus* (Deshayes, 1821) (C)  
- *P. dentatus* (Wood, 1828) (C)
- Punctidae**  
- *Paralaoma servilis* (Shuttleworth 1852) (X - C)
- Scolodontidae**  
- *Miradiscops brasiliensis* (Thiele, 1927)
- *Scolodonta semperi* (Doring, 1875) (C)
- Streptaxidae**  
- *Rectartemon depressus* (Hyneman, 1868) (C)  
- *R. hylephilus* (d'Orbigny, 1835) (C: como *Artemon hylephilus* o *Happia hylephila*)
- Strophocheilidae**  
- *M. oblongus* (Müller, 1774) (C)
- Subulinidae**  
- *Lamellaxis gracilis* (Hutton, 1834) (X - C)  
- *L. martensi* (Pfeiffer, 1856) (X - C: como *Opeas martensi*)  
- *Opeas goadalli* (Miller, 1822) (X - C)  
- *Rumina decollata* (Linnaeus 1758) (X - C)
- Succineidae**  
- *Omalonyx convexus* (Heinemann, 1868) (C: como *Omalonyx gallardoi*)  
- *O. unguis* (Orbigny 1837) (C)  
- *Succinea meridionales* d'Orbigny, 1837 (C)
- Vallonidae**  
- *Pupisoma comicolense* Baker, 1927  
- *Vallonia pulchella* (Müller, 1774) (X - C)
- Veronicellidae**  
- *Angustipes difficilis* (Colosi, 1922) (C: como *Vaginula difficilis*)  
- *Phyllocaulis soleiformis* (d'Orbigny, 1835) (C: como *Vaginula solea*)  
- *P. variegatus* (Semper, 1885) (C: como *Vaginula doellojuradoi*)
- Vertiginidae**  
- *Gastrocopta nodosaria* (d'Orbigny, 1835)  
- *G. oblonga* (Pfeiffer, 1852) (C)

### Anexo 3

#### BIVALVOS PRESENTES EN EL DELTA BONAERENSE

- Mytilidae**  
*Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (X)  
(C)
- Hyriidae**  
*Castalia ambigua* (d'Orbigny, 1835) (C)  
*C. psammoica* (d'Orbigny, 1835) (C)  
*Diplodon charruanus* (d'Orbigny, 1835)  
(C)
- D. delodontus* (Lamarck, 1819) (C)  
*D. fontainianus* (d'Orbigny, 1835) (C)  
*D. hylaeus* (d'Orbigny, 1835) (C)  
*D. parallelopipedon* (Lea, 1834) (C)  
*D. parodizi* Bonetto, 1960 (C)  
*D. rhuacoicus* (d'Orbigny, 1835) (C)  
*D. variabilis* (Maton, 1809) (C)
- Etheriidae**  
*Anodontites ensiformis* (Spix & Wagner,  
1827) (C)  
*A. obtusus* (d'Orbigny, 1835) (C)  
*A. patagonicus* Lamarck, 1819 (C)  
*A. tenebricosus* (Lea, 1834) (C)  
*A. trapesialis* (Lamarck, 1819) (C)  
*A. trapezeus* (d'Orbigny, 1835) (C)  
*A. trigonus* (Gray, 1834) (C)
- Leila blainvilliana* (Lea, 1834) (C)  
*Monocondylea minuana* d'Orbigny,  
1835 (C)  
*M. paraguayana* d'Orbigny, 1835 (C)  
*Mycetopoda legumen* (Martens, 1828)  
(C)  
*M. siliquosa* (Spix, 1827) (C)
- Corbiculidae**  
*Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (X)  
(C)  
*C. largillierti* (Philippi, 1844) (X) (C)  
*Neocorbicula limosa* (Maton, 1809) (C)  
*N. paranensis* (d'Orbigny, 1835) (C)
- Sphaeriidae**  
*Eupera klappenbachi* Mansur & Veiten-  
heimer, 1975 (C)  
*E. platensis* Doello Jurado, 1921 (C)  
*Musculium argentinum* (d'Orbigny,  
1835) (C)  
*Pisidium dorbignyi* (Clessin, 1879) (C)  
*P. sterkianum* Pilsbry, 1897 (C)  
*P. taraguyense* Ituarte, 2000 (C)  
*P. vile* Pilsbry, 1897 (C)