

# LIMNOPERNA FORTUNEI (BIVALVIA: MYTILIDAE) EN EL ALTO PARANÁ ARGENTINO

Di Persia, Danilo H.<sup>1</sup> / D'Angelo, Raúl A<sup>2</sup>

1- Grupo interdisciplinario de Ecología Urbana - Felix de Azara 38 - 3100 Paraná - Entre Ríos. 2- Centro de Investigaciones Científicas y de Transferencia de Tecnología a la Producción - Dr. Matteri y España - 3105 Diamante - Entre Ríos.  
E-mail:cidangelo@infoshopdte.com.ar - rdangelo@alpha.arcrude.edu.ar.

*LIMNOPERNA FORTUNEI* (BIVALVIA: MYTILIDAE) IN THE ARGENTINIAN UPPER PARANA RIVER

Reports of the mitilid *Limnoperna fortunei* (Dunker) which took place at the beginning of October 1999 along the Argentinian margin of the Alto Paraná River, between Paso de La Patria and neighbouring Posadas, are presented in this work.

Mechanisms adopted to clean and take out this Asiatic invasive species from different areas where it has established, are treated.

*Limnoperna fortunei*, epifaunal bivalve fixing strongly by its bisus to natural and artificial surfaces, i.e. on hard surfaces as well as on thick sands and little pebbles, develops populations with relative density fluctuating between 40,000 and 320,000 specimens per m<sup>2</sup>. The absence of natural competitor species in the area, its high reproductive and adaptive rates, its great capability to colonize different surfaces and the damage that it often causes to buildings on fluvial courses, make it necessary to focalize efforts through interdisciplinary and integrative studies when designing preventive and control policies.

KEY WORDS: *Limnoperna fortunei*; freshwater Asiatic bivalve; invasive species; colonization; Yacyreta dam.

En el presente trabajo se dan a conocer los registros del mitílido *Limnoperna fortunei* (Dunker), realizados a comienzos de octubre de 1999 en la ribera argentina del Alto Paraná comprendida entre las localidades de Paso de la Patria y cercanías de Posadas.

Se consideran los mecanismos adoptados en la represa de Yacyretá para realizar la limpieza y extracción de esta especie asiática invasora, que se ha establecido en diversos sectores de la misma.

*Limnoperna fortunei*, bivalvo epifaunal que se fija fuertemente por el visos a gran variedad de sustratos naturales como artificiales, tanto duros como en arenas gruesas y pequeños guijarros, desarrolla poblaciones cuya densidad relativa osciló en distintos sectores entre 40.000 y 320.000 ind/m<sup>2</sup>.

La falta de especies competidoras, elevado potencial reproductivo y adaptativo, la gran capacidad para colonizar diversos sustratos, y los problemas que suele ocasionar en estructuras construidas vinculadas a cursos fluviales, hacen necesario estudios interdisciplinarios integradores orientados a sumar esfuerzos para el diseño de medidas de prevención y control.

ABSTRACT

RESUMEN

## INTRODUCCIÓN

*Limnoperma fortunei* es un pequeño mitílido originario del Sudeste asiático (Morton [1], única especie dulceacuícola que integra la mencionada familia. Su primer registro en nuestro país tuvo lugar en el balneario Bagliardi, en la ribera argentina del Río de la Plata por Pastorino *et al.* [2]; Darrigran y Pastorino [3, 4]. Con posterioridad se la encontró en sectores costeros uruguayos del Río de la Plata de acuerdo con Scarabino y Verde [5], registros que fueron ampliados hasta la localidad de Colonia por Ituarte [6], quien además encontró asentamientos densos sobre sedimentos franco-arenosos, similares a los señalados por Di Persia [7].

En aguas del tramo medio del río Paraná la especie fue encontrada en la laguna Setúbal y otros ambientes del área por Di Persia y Bonetto [8, 9], en tanto que Villar *et al.* [10], la registraron en el Bajo Paraná. Los hallazgos fueron extendidos simultáneamente a una amplia zona fehacientemente comprobada en el transecto comprendido en el norte entre las localidades de Reconquista (provincia de Santa Fe) y Goya (provincia de Corrientes), y el sector de la desembocadura del río Paraná en el Río de la Plata (Di Persia y Bonetto [11]; Bonetto y Di Persia [12]. La especie ha sido colectada en proximidades de las ciudades de

Corrientes y Asunción (Darrigran y Ezcurra de Drago, inédito), y ampliamente registrada en los tramos medio e inferior del río Paraguay como en las riberas del río Paraná aguas debajo de Confluencia (Di Persia y Darrigran, en prensa [13].

También ha sido encontrada formando parte de la dieta alimenticia de cuatro especies de nuestra fauna íctica en el río Paraná (Di Persia y Bonetto, op. cit [9], ampliada por Di Persia y D'Angelo [14] y por Montalto *et al.* [15]. El presente trabajo tiene el objetivo de dar a conocer registros del mitílido dulceacuícola invasor realizados a comienzos del mes de octubre de 1999 en el tramo del Alto Paraná comprendidos entre las localidades de Paso de la Patria e Ituzaingó en la provincia de Corrientes, en el Complejo Hidroeléctrico de Yacyretá y en distintos sectores del embalse hasta las proximidades de Posadas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Muestreos expeditivos fueron realizados mediante recorridos en sectores ribereños aledaños a distintas localidades situadas aguas arriba de Paso de la Patria hasta la ciudad de Posadas. Además, su importancia radica en los múltiples problemas que pueden generar (oclusión de tomas de agua o de desagües por acúmulos de especímenes; reducción de la sección de cañerías; contaminación orgánica por descomposición de las partes blandas; obstrucción de filtros; reducción de la capacidad de almacenaje de tanques y contenedores por acumulación de valvas; contaminación de ambientes fluviales por mortandad masiva de *Limnoperma fortunei* en bajantes pronunciadas; deterioro de arenas y otros materiales de construcción, etcétera; reducción en poblaciones autóctonas de otros moluscos, etcétera.

Esto hace necesario una fuerte toma de conciencia sobre esta problemática desconocida pocos años atrás, tanto de los sectores privados relacionados con los ríos y arroyos de la cuenca como de sectores públicos (municipales, provinciales o nacionales en sus distintos ámbitos de acción), y su incorporación a la red de alerta y prevención que hemos formado, cuyo propósito fundamental es aunar conocimientos científicos y tecnológicos con los eventuales requerimientos que, si no se consideran con la premura necesaria, implicarán alternativas más complejas y costos generalmente elevados.

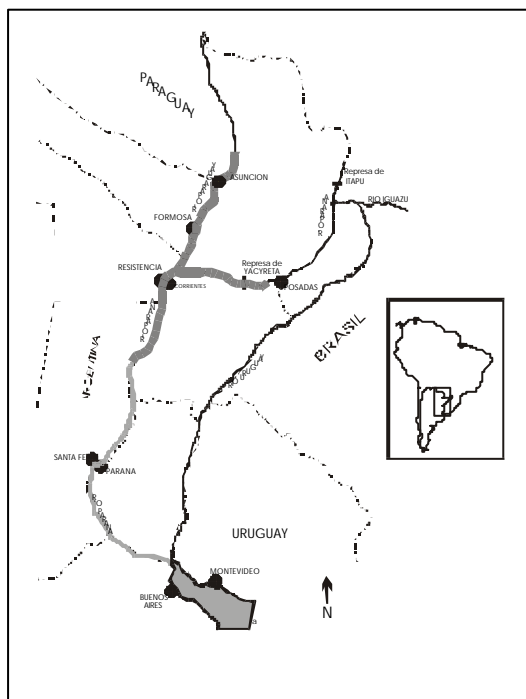


FIGURA 1: distribución de *Limnoperma fortunei* en la Cuenca del Plata hasta el presente

En todos los casos se efectuaron extracciones al azar de los especímenes hallados, y cuando las condiciones de accesibilidad lo hicieron posible, se procedió a separar la totalidad de los ejemplares adheridos a distintos sustratos mediante superficies delimitadas por pequeños cuadrados de madera (de 5 y 10 cm de lado interior), a los efectos de realizar recuentos que posibiliten evaluar las poblaciones y establecer por métodos indirectos sus densidades relativas, las cuales se expresan en individuos por metro cuadrado.

Paralelamente, los ejemplares hallados en cada población fueron considerados conforme con rangos de talla, ya que como lo señalara Margalef [20], cuando se trata de investigar poblaciones y su dinámica, lo más frecuente es tomar el individuo como unidad con posibles subdivisiones en clases de tallas, que es el caso que nos ocupa.

Este material fue procesado en laboratorio y posibilitó establecer las densidades relativas halladas, las cuales se expresan en individuos/m<sup>2</sup>.

En relación con la represa de Yacyretá, se obtuvo abundante material vivo y conservado para realizar crías en laboratorio y comparar las tallas con ejemplares colectados en las inmediaciones de la ciudad de Diamante, Entre Ríos, y con larvas mantenidas en acuarios experimentales.

## RESULTADOS

Recolección de *limnoperma fortunei* en el Alto Paraná

De los muestreos realizados en la ribera correntina surge que el extenso tramo en consideración se encuentra ampliamente colonizado por este mitílido, cuyas poblaciones se extienden

abarcando los Departamentos San Cosme, Itatí, Berón de Astrada, General Paz, San Miguel e Ituzaingó (Figura 2).

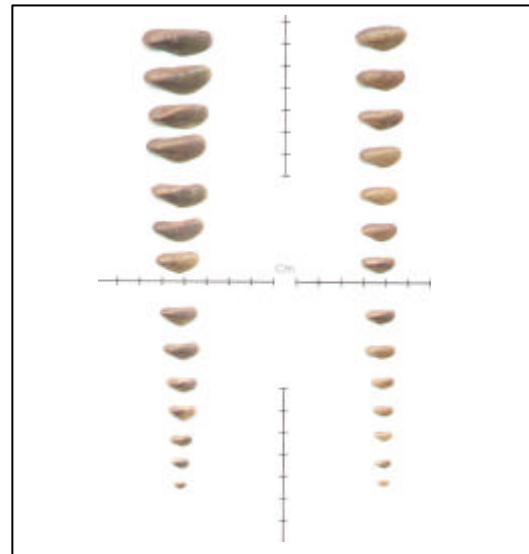


FIGURA 2: ejemplares de *Limnoperma fortunei*. Izquierda: obtenidos en Yacyretá, unidad 7. Derecha: en los alrededores de la localidad de Diamante (Entre Ríos)

Las densidades poblacionales relativas fueron muy variables en los distintos tipos de sustratos muestreados, fluctuando sectorialmente entre 50.000 y 2000.000 ind/m<sup>2</sup> en distintos sectores próximos a la localidad de Paso de la Patria, y entre 40.000 y 320.000 ind/m<sup>2</sup> en muestreos obtenidos aguas arriba, con los valores más elevados en proximidades de Itá Ibaté e Ituzaingó.

Observaciones realizadas en la estructura de la represa

Las observaciones y muestreos efectuadas en la Central Hidroeléctrica de Yacyretá permitieron apreciar la intensa colonización por

Tabla 1: tipos polínicos determinados en la ciudad de Posadas, año 1994	
Arboles/Arbustos	Herbáceas
* <i>Albizia</i> spp.	Amaranthaceae (amarantos)
* <i>Alnus</i> spp. (alamos)	Asteraceae (compuestas)
* <i>Anadenanthera</i> spp. (curupay)	Cyperaceae
Arecaceae (palmeras)	Chenopodiaceae/Amaranthoideae (quenopodias y amarantos)
<i>Bauhinia</i> spp. (arbol de las orquideas y pata de buey)	* <i>Parietaria debilis</i> (paletaria)
* <i>Cecropia</i> spp. (ambag)	* <i>Plantago</i> spp. (hanten)
* <i>Celtis</i> spp. (tala)	Poaceae (gramíneas)
<i>Eucalyptus</i> spp. (eucalipto)	
Euphorbiaceae T/ <i>Aleurites</i> spp.	
<i>Ligustrum</i> spp. (ligustro y ligustrina)	
<i>Mangifera indica</i> (mango)	
Melastomataceae T/ <i>Tibouchina</i> spp.	
<i>Mimosa</i> spp.	
<i>Morus alba</i> (mora blanca)	
Myrtaceae (*pitanga, *guayaba, limpiatubo, otras)	
* <i>Parapiptadenia</i> spp. (anchico)	
* <i>Peltophorum dubium</i> (vita, pyta)	
Piperaceae (pipas y sadras)	
Piperaceae T/ <i>Piperomia</i> spp.	
Platanaceae T/ <i>Platanus acerifolia</i> y T/ <i>Platanus</i> spp.	
* <i>Psidium</i> spp. (lecheron)	
<i>Ricinus communis</i> (ricino)	
Tiliaceae T/ <i>Tilia</i> spp. (lilo)	
* <i>Trema micrantha</i> (pato polvora)	
* especies nativas	

*Limnoperna fortunei* en gran parte del hormigón armado que normalmente permanece sumergido, y otras estructuras. Constituye esto las llamadas incrustaciones biológicas o *biofouling*, denominación utilizada para hacer referencia a problemas generados por distintos organismos -entre ellos el mitílido que nos ocupa-, en estructuras de origen antrópico, cuya complejidad depende tanto del tipo de obras afectadas como de aspectos biológicos, ecológicos y poblacionales de cada especie.

En las unidades 1 a 20, distintos equipos son servidos por una sola toma de agua, con una unidad filtrante de 400 micrones, la cual no puede impedir el pasaje de las microscópicas larvas nadadoras, de las que se han observado ejemplares en sectores de cañerías en oportunidad de realizarse una sección de purga.

La modalidad adoptada por la EBY para la limpieza y extracción de sus poblaciones, seguida desde el nivel superior del recinto previamente desagotado, permitió apreciar en toda su magnitud la densa cubierta pluriestratificada y de múltiples tallas superpuestas, compuesta por *Limnoperna fortunei*, fuertemente adheridas sobre el hormigón en las capas más profundas, y en las superficies de valvas de variado desarrollo como en los espacios intervalvares en los estratos más superficiales. De este modo se conforman aglomeraciones ampliamente extendidas en todos los secto-

res de la unidad número 7 (Figura 3), que fue en la cual realizamos observaciones y extracción de material.

En cuanto al dispositivo diseñado para la extracción (instrumento manual semejante a un rastrojo), contenedor desplazable vertical y horizontalmente (Figura 4) y disposición alejada de la presa, es de utilidad muy limitada o nula.

Si bien los ejemplares más superficiales o de reciente incorporación son en parte desprendidos, no elimina aquellos ubicados más profundos o que no son tocados. Y aun cuando un porcentaje importante de estos especímenes muere al quedar fuera del agua, sus valvas contribuyen a incrementar las superficies colonizables por las larvas. Estas no son eliminadas por sus pequeñas dimensiones, y sobreviven en el agua retenida en las valvas vacías.

En cuanto al contenedor donde se acumulan los ejemplares, al no ser hermético pierde líquido y ejemplares, entre los cuales encontramos numerosas elevadas de formas larvales con movilidad plena. Ello contribuye a la dispersión antropocora de la especie, aun cuando carezca de significación ante la enorme capacidad reproductiva de *Limnoperna fortunei*.



FIGURA 3: acúmulo de *Limnosperma fortunei* en la unidad 7 de la represa de Yacyretá en oportunidad de realizarse la limpieza destinada a la extracción de los ejemplares (octubre 1999)



FIGURA 4: contenedor cargado con el mitilido invasor en el momento de ser subido para eliminar los ejemplares acumulados en la unidad 7 de la represa de Yacyretá (octubre 1999).

## DISCUSIÓN

*Limnoperna fortunei* es un mitilido peculiar, de cuyas características anatómicas, dinámica



FIGURA 5: Vista de las valvas del mitilido esparcidas luego de complementada la extracción

poblacional y biología reproductiva se ha ocupado Morton [16, 17, 18].

Como fuera señalado entre otros autores locales por Darrigran y Pastorino [3,4], Di Persia [7], Di Persia y Bonetto [8, 9], Di Persia y Darrigran [13], Ituarte [6], los especímenes se fijan a cualquier tipo de sustrato, tanto naturales como artificiales, duros en muchos casos como lo destacara Morton [1], Scarabino y Verde [5], y varios de los especialistas antes mencionados, o blandos y móviles como los descritos por Bonetto y Di Persia [12], Di Persia [7] e Ituarte [6].

Cualquiera sea la característica de los sustratos colonizados, la especie se adhiere fuertemente mediante sus filamentos bisales, que le permiten generar poblaciones densas y compactas o disponerse en sustratos superpuestos como los registrados en la represa de Yacyretá.

Se han detectado reducciones poblacionales en algunas especies de bivalvos autóctonos (mayoritariamente infaunales), tanto en el Río de la Plata, de los cuales se han ocupado Martin y Darrigran [19] y Scarabino y Verde [5], como en distintos tramos del río Paraná aguas abajo de confluencia con el río Paraguay, de acuerdo con Di Persia [7]. La incorporación de esta especie en la dieta de distintos peces de la región (a los cuales se han referido Di Persia y D'Angelo [14], Di Persia y Darrigran [13] y Montalto *et al.* [15] no

es un aliciente para las posibles tareas de control, ya que la velocidad en el establecimiento de sus poblaciones y en los procesos reproductivos, según las observaciones realizadas, superan ampliamente las posibilidades de este consumo.

Por otra parte, si bien se conocen los serios problemas ecológicos y económicos que pueden ocasionar, y el riesgo de impactos ambientales y en estructuras funcionales de difícil solución, parece ser que los distintos actores sociales no han tomado conciencia sobre la compleja problemática que el desarrollo explosivo de estos bivalvos puede generar tanto a niveles locales como regionales, como fue destacado por Di Persia y Darrigran [13].

## CONCLUSIONES

La especie tiene, como se ha visto, marcada capacidad para adaptarse a los sustratos más diversos [1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 17, 18] y a desarrollarse en ambientes en los cuales la calidad del agua puede ser muy diferente.

De acuerdo con la bibliografía y situaciones puntuales detectadas, se han producido daños y problemas de variada magnitud en tomas de aguas e instalaciones de distribución para consumo humano, usos industriales y fabriles; desagües urbanos; estructuras portuarias; embarcaciones; canales y drenajes de diversos tipos y otras construcciones vinculadas a cursos fluviales; alteraciones en la biota regional y problemáticas por lo general de evolución, consecuencia y soluciones complejas, estrechamente relacionadas con los requerimientos biológicos y ecológicos de la especie.

Estos aspectos son poco conocidos en nuestro país, donde hay considerable desconocimiento dado el escaso tiempo transcurrido desde su introducción.

Por lo expresado consideramos indispensable la realización de estudios integrales, con enfoque sistémico e interdisciplinario, en los cuales se aúnen esfuerzos y experiencias para la concreción de alternativas viables de tratamiento y control.

## AGRADECIMIENTOS

Dejamos constancia de nuestro reconocimiento a las autoridades de la EBY por autorizarnos a

realizar muestreos y observar el proceso implementado para la limpieza y extracción del mitílido.

Al Lic. Armando B. Brizuela, Director del Centro de Investigaciones Científicas y de Transferencia de Tecnología a la Producción de Diamante, Entre Ríos, por su constante estímulo. A las autoridades del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CIDEt), de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la UNaM por contribuir a la difusión de un problema que puede afectar instalaciones y estructuras antrópicas vinculadas a ríos y arroyos de una amplia región. ✍

## REFERENCIAS

1. Morton, B. *Freshwater fouling bivalve*. Proc. of the First International Corbicula Symposium. Texas Christian University, p 1-14. 1977.
2. Pastorino, G.; Darrigran, G.; Martin, S.; Lunaschi, L. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae), nuevo bivalvo invasor en aguas del Río de la Plata. Neotrópica 39 (101-102): 34. 1993.
3. Darrigran, G.; Pastorino, G. *Bivalvos invasores en el Río de la Plata, Argentina*. Com. Soc. Malac. Uruguay 7 (64-65 ): 309-313. 1993.
4. Darrigran, G.; Pastorino, G. *The recent introduction of the freshwater asiatic bivalve, Limnoperna fortunei (Mytilidae) in to South America*. The Veliger 38 (2): 171-175. 1995.
5. Scarabino, F.; Verde, M. *Limnoperna fortunei (Dunker, 1857) en la costa uruguaya del Río de la Plata (Bivalvia: Mytilidae)*. Com. Soc. Malac. Uruguay 7 (66-67): 374-375. 1994.
6. Ituarte, C. *Limnoperna fortunei (Dunker, 1857) (Bivalvia: Mytilidae) en la costa uruguaya del Río de la Plata*. Neotrópica 43 (109-110): 117-118. 1997.
7. Di Persia, D. H. *Sustratos naturales y artificiales colonizados por el bivalvo exótico Limnoperna fortunei (Mytilidae) en la Cuenca del Río de la Plata*. En: D. H. Di Persia (Editor). Bentos Regional Argentino. Las comunidades líticas bioindicadoras. Ediciones Científicas Americanas, La Plata (en prensa).

8. Di Persia, D. H.; Bonetto, A. A. *Limnoperna fortunei* (Bivalvia: Mytilidae) especie exótica invasora en el Paraná medio, Argentina. II Jornadas Científicas sobre Medio Ambiente. Asoc. Univ. Grupo Montevideo. Curitiba, Brasil. P 112. 1996 a.
9. Di Persia, D. H.; Bonetto, A. A. Los moluscos dulceacuícolas asiáticos introducidos en la Cuenca del Plata. *Perspectivas y problemas potenciales de Limnología aplicada*. Cuadernos de Ecología Urbana 1 (1): 1-32. 1996 b.
10. Villar, C.; Mercado, L.; Rodríguez Capitulo, A.; Bonetto, C. *Presencia del molusco invasor Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia, Mytilidae) en el bajo Paraná. *Gayana, Zool.* 61 (2): 87-96. 1997.
11. Di Persia, D. H.; Bonetto, A. A. *Nuevas citas de Limnoperna fortunei para la cuenca del río Paraná, Argentina*. *Neotrópica* 43 (109-110): 119-120. 1997.
12. Bonetto, A. A.; Di Persia, D. H. *Comentarios bioecológicos sobre Limnoperna fortunei* (Bivalvia: Mytilidae), especie invasora de reciente introducción en Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* (en prensa).
13. Di Persia, D. H.; Darrigran, G. *Dispersión y densidades poblacionales relativas de Limnoperna fortunei* (Bivalvia: Mytilidae) en la Cuenca del Plata. En D.H. Di Persia (Editor). *Bentos Regional Argentino. Las comunidades líticas bioindicadoras*. Ediciones Científicas Americanas, la Plata (en prensa).
14. Di Persia, D. H.; D'Angelo, R. A. *Moluscos exóticos (Corbiculidae y Mytilidae) en la ingesta de algunos peces del río Paraná, Argentina*. *Com. Soc. Malac. Uruguay* (en prensa).
15. Montalto, L.; Oliveros, O. B.; Ezcurra de Drago, I.; Demonte, L. D. *Peces del río Paraná medio predadores de una especie invasora: Limnoperna fortunei* (Bivalvia, Mytilidae). *Rev. Fac. Bioq. y Ciencias Biológicas (UNL), Fabricib* 3: 85-101. 1999.
16. Morton, B. *Some aspects of the biology and functional morphology of the organs of feeding and digestion of Limnoperna fortunei* (Dunker) (Bivalvia: Mytilacea). *Malacología* 12 (2): 265-281. 1973.
17. Morton, B. *The population dynamics of Limnoperna fortunei: (Dunker, 1857) (Bivalvia: Mytilacea) in Plover Cove Reservoir, Hong Kong*. *Malacología* 16: 165-182. 1997.
18. Morton, B. *The reproductive cycle of Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia: Mytilidae) fouling Hong Kong's raw water supply system. *Oceanología at Limnología Sinica* 13: 312-324. 1982.
19. Martin, S.; Darrigran, G. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) en el balneario Bagliardi, Río de la Plata. *Alteraciones en la composición de la malacofauna litoral*. *Tankay* 1: 164-166. 1994.
20. Margalef, R. *Ecología*. Ediciones Omega, Barcelona, 951 pp. 1974.