

## PRIMERAS ESTIMACIONES DE CONCENTRACIONES LETALES DE UN BIOCIDA PARA EL MOLUSCO INVASOR *LIMNOPERNA FORTUNEI* (MYTILIDAE)

Gustavo A. Darrigran, Miriam E. Maroñas y Darío C. Colautti  
Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP. Paseo del Bosque s/n. (1900) La Plata  
Tel/Fax: (0221)4577304 e-mail: invasión @way.com.ar

### RESUMEN

El “mejillón dorado” es un bivalvo exótico que produce severos daños en los sistemas de agua de plantas industriales, potabilizadoras y generadoras de energía, que toman agua del río para su funcionamiento. Desde hace una década esta especie está presente en la Cuenca del Plata siendo actualmente el único componente del macrofouling industrial de agua dulce. En este trabajo se evalúa la respuesta de sus larvas a varias concentraciones de un polímero de amonio cuaternario, en laboratorio, para valorar su efectividad en el control de las mismas. El material biológico fue colectado en la costa del Río de la Plata. En laboratorio, las larvas fueron sometidas por 24 horas a concentraciones de 1, 2, 4, 8 y 16 partes por millón de un polímero de amonio cuaternario. La experiencia se realizó por duplicado. Pasadas las 24 horas se determinó el estado de las larvas (vivas o muertas). Los datos obtenidos fueron tratados según las normas de la EPA para la estimación de concentraciones letales. La dosis letal 50 para la experiencia 1 fue 9,6 ppm y para la 2 el valor obtenido fue 4,65 ppm de tóxico. La prueba de Chi cuadrado no detectó diferencias significativas entre los valores observados y estimados por la regresión. Los resultados indican que la sustancia ensayada podría ser utilizada en la prevención/control de larvas de *L. fortunei*. Las concentraciones utilizadas no permitieron estimar la dosis necesaria para obtener un 100% de mortalidad en 24 horas.

### INTRODUCCIÓN

Una de las alteraciones producida por el hombre en la Cuenca del Plata fue que a partir de la década del '80 ha provocado la introducción de tres especies exóticas de moluscos dulceacuícolas (*Corbicula fluminea*, *Corbicula largillierti* y *Limnoperna fortunei*), oriundos del extremo Oriente. Estas especies probablemente han llegado con el agua de lastres de los barcos procedentes de la mencionada región (Darrigran, 1997).

Las especies mencionadas han realizado su ingreso en la Cuenca a través de las costas del Río de la Plata. Sin embargo no todas han tenido el mismo éxito en ocupar el bentos de este sistema, siendo sin duda *L. fortunei* la que tenido el mayor logro desde su llegada en la década de los '90 (Pastorino et al., 1993, Darrigran & Pastorino 1993; 1995).

*L. fortunei* ha demostrado que presenta características biológicas que la han transformado de una especie exótica interactúa en una invasora.

A los varios problemas ecológicos que ha causado la introducción accidental de esta especie en aguas de la Argentina, se suman los problemas de índole económico. Este molusco produce severos daños en infraestructura de plantas industriales, potabilizadoras y generadoras de energía que toman agua de los ríos de la cuenca mencionada para su funcionamiento. *L. fortunei* es el organismo responsable de que en nuestro país comience a conocerse sobre la existencia del denominado “macrofouling” de agua dulce, siendo hasta el presente el único

integrante del mismo. Sin embargo, poco es lo que se sabe a nivel mundial sobre la ecofisiología de esta especie a distintas medidas de prevención o control que puedan tomarse, tendientes a mitigar los perjuicios económicos

De acuerdo con lo enunciado en este trabajo la meta fue evaluar la tolerancia de las larvas del “Mejillón Dorado” *Limnoperna fortunei* a la acción de distintas concentraciones de un polímero de amonio cuaternario y de esta forma evaluar la eficacia como posible agente de control de este organismo invasor.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de las experiencias los organismos utilizados fueron recolectados en la ribera del Río de la Plata, en el espigón de pesca del Club de Pesca La Plata, de la localidad de Punta Lara, partido de Ensenada, Provincia de Buenos Aires.

Para la obtención de larvas se utilizó una red de fitoplancton con tamaño de malla de 30 micras. La concentración del material biológico se realizó suspendiendo del espigón la red de fitoplancton y con un balde se extrajo agua de río que circulaba por las posas formadas por piedras que forman parte de la estructura del espigón. Las piedras están tapizadas por individuos del mejillón dorado, por lo tanto estas posas son un lugar ideal para la recolección de larvas. Se volcaban varios baldes hasta saturación de la red y el contenido del frasco colector se guardaba en un recipiente apropiado para el transporte, repitiéndose la operación un par de veces más para incrementar la probabilidad de captura de las larvas. Una vez en el laboratorio, la muestra obtenida en el campo fue filtrada nuevamente con una red de igual tamaño de malla, pero diseñada *ad-hoc* para la experiencia, con el fin de incrementar la concentración de larvas para obtener en forma rápida los individuos que se utilizarían en las experiencias. Junto con el incremento en la concentración de las larvas lo hacen también el resto de los componentes del plancton. Por lo tanto es necesario separar a los organismos de interés, del resto de los planctones. Para ello con la ayuda de un microscopio estereoscópico binocular y una micro pipeta se separaron las larvas de *L. fortunei* del resto de los integrantes del plancton. Estas larvas fueron utilizadas de forma inmediata en las experiencias.

Las concentraciones utilizadas fueron de 1, 2, 4, 8 y 16 ppm de sustancia activa.

Para el desarrollo de la experiencia se colocaron a las larvas en pequeñas cápsulas de Petri plásticas. Toda la experiencia fue llevada a cabo por duplicado. Como testigo o control se preparó un blanco en dos cápsulas idénticas a las utilizadas para probar el biocida, pero llenas con el agua utilizada como diluyente y se agregaron las larvas en cada una. El número de ejemplares utilizadas para cada una de las concentraciones así como la cantidad de larvas utilizadas en los controles puede consultarse en la tabla 1. Las larvas utilizadas fueron veliger umbonadas con un tamaño medio de 262,5 micras siendo el tamaño mínimo 237,5 micras y el máximo de 287,5 micras.

El ensayo se controló a las 24 horas. Con la ayuda de un microscopio estereoscópico binocular se revisaron las cápsulas control que sólo tenía larvas en agua de clorinada y las 2 cápsulas con cada una de las concentraciones de solución tóxica. En cada caso se registró la cantidad de larvas vivas y muertas, y se anotaron las observaciones más relevantes.

Los resultados obtenidos fueron tratados con el programa de análisis Probit de la EPA para el cálculo de concentración letal cincuenta ( $LC_{50}$ ) de test de toxicidad de distintas sustancias.

## RESULTADOS

Cuando se realizó la observación a las 24 horas de iniciada la experiencia, pudo verse que en las cápsulas control no se encontraban individuos muertos y que a las larvas podía calificárselas como activas. En cambio en las cajas de Petri con las distintas concentraciones de solución tóxica las larvas que permanecían vivas había que calificarlas como inactivas, ya que aunque mostraban signos vitales (tales como movimiento ciliar interno) se las encontraban en reposo sobre el fondo de la cápsula.

En los gráficos 1 y 2 pueden observarse los porcentajes de mortalidad ocurridos para cada una de las concentraciones utilizadas en cada una de las experiencias.

Los resultados del programa utilizado permitieron estimar la  $LC_{50}$  de las experiencias. Dicha concentración así como el ajuste de las respuestas de la experiencia a cada una de las concentraciones puede consultarse en las gráficas 3 y 4. En estas mismas gráficas también se representan los límites de confianza del 95%. La  $LC_{50}$  de la experiencia 1 resultó ser 9,6 ppm y la de la experiencia 2 fue de 4,65 ppm. Para ambas experiencias la prueba de Chi cuadrado no arrojó diferencias significativas entre los valores esperados y los observados.

## DISCUSIÓN

Las experiencias llevadas a cabo con el biocida de amonio cuaternario indican que esta sustancia podría ser utilizada para las acciones de prevención/control de las larvas veliger umbonadas del bivalvo invasor. Si bien estas experiencias han ayudado al conocimiento de las respuestas de las larvas a la acción del biocida estos son simplemente los primeros pasos. Es importante destacar que para la utilización de una sustancia de este tipo es necesario realizar muchas réplicas de la experiencia con el fin de disminuir el coeficiente de variación para la  $LC_{50}$  y obtener mejores resultados en el momento de su utilización.

## BIBLIOGRAFÍA

Darrigran, G. A. 1997. Invasores en la cuenca del Plata. Ciencia Hoy 7(38): 17-22.

Darrigran G. y G. Pastorino. 1993. Bivalvos invasores en el Río de la Plata, Argentina. Comunicaciones de la Sociedad Malacológica de Uruguay 7: 309-313.

Darrigran G. y G. Pastorino. 1995. The recent introduction of Asiatic bivalve, *Limnoperna fortunei* (Mytilidae) into South America. Veliger 38: 183-187.

#### AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se realizó con la ayuda parcial de: la FCNyM (UNLP), de la Agencia de Promoción Científica (Pict 98 n° 01-03453); Convenio EBY-FCNyM (UNLP) y de Antorchas (Proyecto 13887-23). Asimismo se agradece a Buckman Laboratories por proveer el biocida utilizado.

Tabla 1. Numero de larvas que se expusieron en las distintas concentraciones y cantidad de larvas de cada uno de los controles.

	Experiencia	
	1	2
16ppm	10	10
8ppm	10	10
4ppm	10	10
2ppm	11	9
1ppm	10	10
Control	7	9

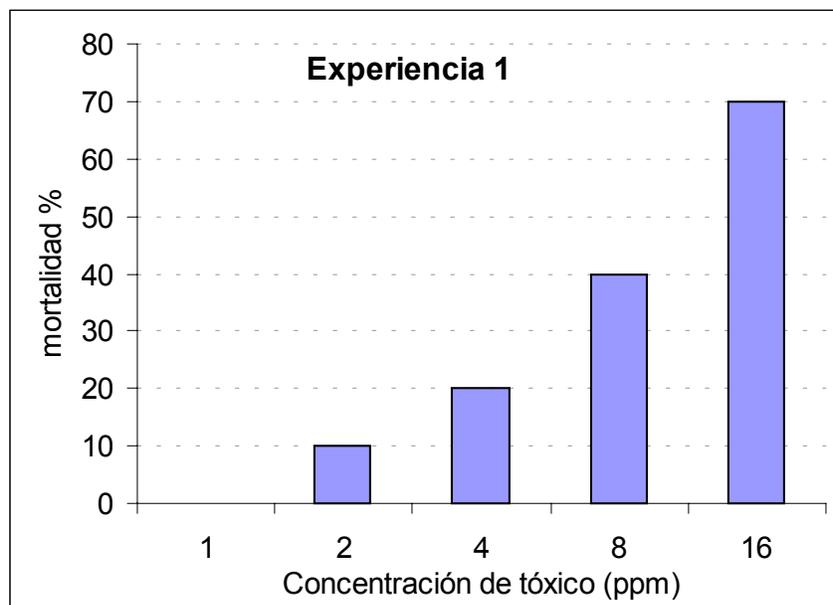


Grafico 1. Porcentajes de mortalidad determinados para la experiencia 1 para cada una de las concentraciones utilizadas

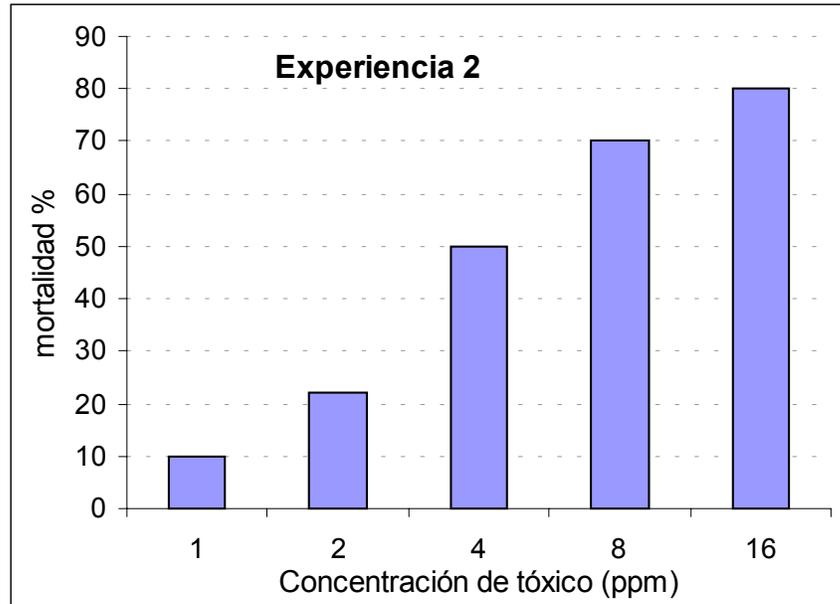


Grafico 2. Porcentajes de mortalidad determinados para la experiencia 2 para cada una de las concentraciones utilizadas.

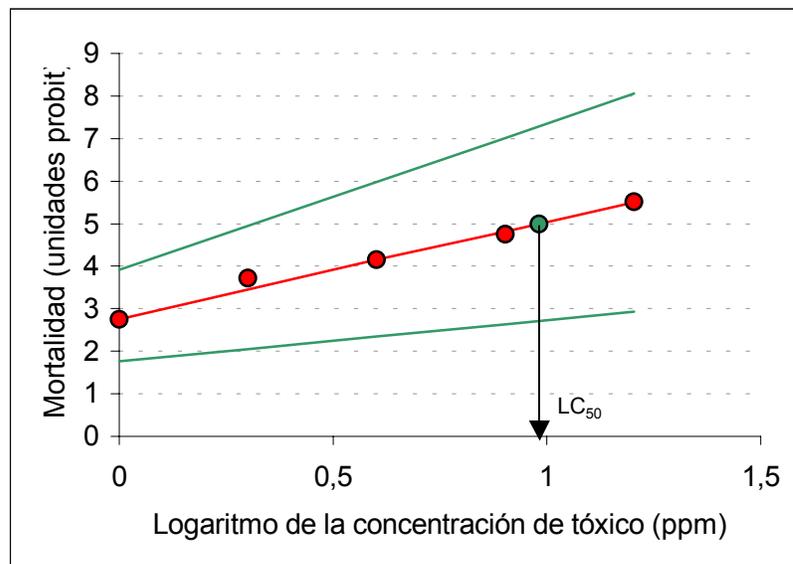


Gráfico 3. Límites de confianza del 95% y  $LC_{50}$  para los resultados obtenidos a partir de la experiencia 1.