

## Diversidad de moluscos dulceacuícolas en canales de regadío agrícola en la Región del Maule, Chile central

### Diversity of freshwater molluscs in agricultural irrigation channels in Maule Region, central Chile

Douglas Jackson\*<sup>1</sup> y Donald Jackson<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sociedad Malacológica de Chile. \*Autor corresponsal, e-mail: sillitus@hotmail.com

<sup>2</sup> Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile. Casilla 10115, Santiago, Chile.  
E-mail: djackson@uchile.cl

#### Resumen

Se documenta la presencia de moluscos dulceacuícolas en canales de regadío de predios agrícolas sometidos a plaguicidas en la comuna de Teno (Región del Maule). Se identifican los siguientes gasterópodos a nivel genérico: *Chilina* (Chilinidae), *Uncancylus* (Ancylidae), *Heleobia* (= *Littoridina*) (Cochliopidae), *Physa* (Physidae), *Lymnaea* (Lymnaeidae) y accidentalmente el bivalvo, *Diplodon chilensis* (Hyriidae). Los resultados indican que la diversidad de géneros presentes en los canales artificiales no muestra mayores diferencias con los hallados en sistemas hidrográficos naturales, sugiriendo que el uso de insecticidas y herbicidas no afectaría sustantivamente la viabilidad ni diversidad de estos moluscos dulceacuícolas en el área de estudio.

**Palabras clave:** moluscos dulceacuícolas, biodiversidad, tolerancia a plaguicidas, Chile.

#### Abstract

This article documents the presence of freshwater molluscs in irrigation channels of agricultural land subject to pesticides in the commune of Teno (Maule Region). The following gastropods were identified at the generic level: *Chilina* (Chilinidae), *Uncancylus* (Ancylidae), *Heleobia* (= *Littoridina*) (Cochliopidae), *Physa* (Physidae), *Lymnaea* (Lymnaeidae) and accidentally the bivalve *Diplodon chilensis* (Hyriidae). The results indicate that genera diversity presents in the artificial channels does not show mayor differences with those found in natural water systems, suggesting that the use of insecticides and herbicides do not substantially affect the viability and diversity of these freshwater molluscs in the study area.

**Key words:** freshwater molluscs, biodiversity, pesticide tolerance, Chile.

#### Introducción

Los canales artificiales de regadío constituyen singulares áreas para el muestreo de moluscos dulceacuícolas en consideración a su origen antrópico. Por una parte, son una vía de dispersión a zonas no pobladas o eventualmente pueden contribuir al repoblamiento de antiguas zonas lacustres que se desecaron por obras de canalización o la disminución natural de los niveles freáticos. Por otra parte, permite evaluar la tolerancia de distintas

especies a los cambios relativos a las condiciones de hábitat modificados por la actividad antrópica.

En la actualidad uno de los mayores problemas que presentan los sistemas hidrológicos es su contaminación debido a la actividad industrial y agrícola, en este último caso, siendo el uso de plaguicidas el más significativo debido a su aplicación por medio de la fumigación, en la cual estos productos son dispersados a través del aire, llegando

posteriormente a fuentes de aguas donde finalmente son acumulados por los moluscos y otros invertebrados dulceacuícolas (Innacone *et al.*, 2002, 2007), tales como también otros compuestos tóxicos como detergentes y metales pesados (Abd Allah *et al.*, 2003; Innacone y Alvariano, 2002).

La contaminación acuática generada por la actividad antrópica no sólo puede afectar la biodiversidad de las especies dulceacuícolas sino también la totalidad de la comunidad acuática. En este sentido, los moluscos dulceacuícolas, entre otros invertebrados, constituyen buenos indicadores del índice bióticos de la calidad de las aguas (Valdovinos, 2006a, Figueroa *et al.*, 2007). Este aspecto es relevante considerando que las aguas de regadío provenientes de canales son un medio de transporte para los residuos tóxicos que se originan en la actividad agrícola, que al momento de ser reutilizadas retornan contaminadas a los ríos desde donde se originan.

Con esta perspectiva evaluamos preliminarmente la presencia, variedad y densidad de especies de moluscos dulceacuícolas en dos canales de regadío artificial, situados adyacente a plantaciones de frutales tratados con insecticidas y herbicidas en la localidad de Los Cisnes, comuna de Teno, al norte de la Región del Maule. Adicionalmente, se discuten algunos aspectos relacionados con la conservación de los ambientes dulceacuícolas de origen antrópico.

## Materiales y métodos

El área de estudio se encuentra en la localidad de “Los Cisnes” (35°S), comuna de Teno, Región del Maule, Chile central, área que alberga parcelas con grandes plantaciones de frutales. Esta región comprende una hoya hidrográfica con una superficie de 20.295 km<sup>2</sup>, correspondiendo a la cuarta en el país y su red de canales deja bajo riego una superficie aproximada de 160.000 ha (Niemeyer y Cereceda, 1984).

Las parcelas con plantaciones de frutales (cerezas y manzanos), adyacentes a los canales muestreados (ver más adelante), fueron tratadas, en el transcurso del año 2010, con cuatro aplicaciones de Oxicloruro de cobre durante el invierno, así como también con aceite mineral al 2% más clorpirifos (Lorban 4e); en octubre se aplicó medithation supracid y en noviembre karate zeon lambdacihalotrina y a finales de noviembre, en el período de floración, se realizaron tres aplicaciones

de speeder ipodione. Estos insecticidas y herbicidas son químicos que potencialmente pudieron contaminar los canales de regadío y aquellos que se encuentran interconectados con parcelas adyacentes y consecuentemente afectar la presencia de moluscos dulceacuícolas en estos canales.

Para evaluar preliminarmente la incidencia que pudieran tener estos químicos en la abundancia y viabilidad de los moluscos dulceacuícolas, se realizaron muestreos manuales durante los meses de febrero, agosto y noviembre del año 2010 a lo largo de dos canales contiguos a las plantaciones aludidas anteriormente (Fig. 1), los que tienen una longitud de 270 m y un ancho promedio de 1,5 m. El sustrato está formado por una arcilla orgánica compacta sobre la cual se disponen rocas dispersas del tipo bolones (guijarros ovoidales) con pequeñas áreas de sedimentos fangosos y arenosos, donde crecen algas filamentosas.



**Figura 1.** Canal de muestreo que divide el área agrícola en dos predios.

**Figure 1.** Sampling channel that divides the two farms in agricultural area.

Las recolecciones se realizaron cuando los canales se encontraban con un flujo de agua mínimo, de manera de poder muestrear el fondo de los canales y bajo los guijarros que se encuentran en el fondo del lecho. Adicionalmente, se realizaron observaciones sobre su hábitat y se tomaron dos muestras para tamizar sedimentos (1 l cada uno) con la finalidad de registrar especies de pequeño tamaño (Sphaeriidae).

Para la identificación y cuantificación del material reunido, se consideró como unidad taxo-

nómica sólo a nivel genérico, debido a la dificultad de diferenciar especies en base a la morfología de la concha, lo cual se efectuó utilizando las descripciones y claves genéricas disponibles para moluscos de agua dulce (Biese, 1944, 1948; Stuardo, 1961; Valdovinos, 1999, 2006b, Santos, 2003; Parada y Peredo, 2006).

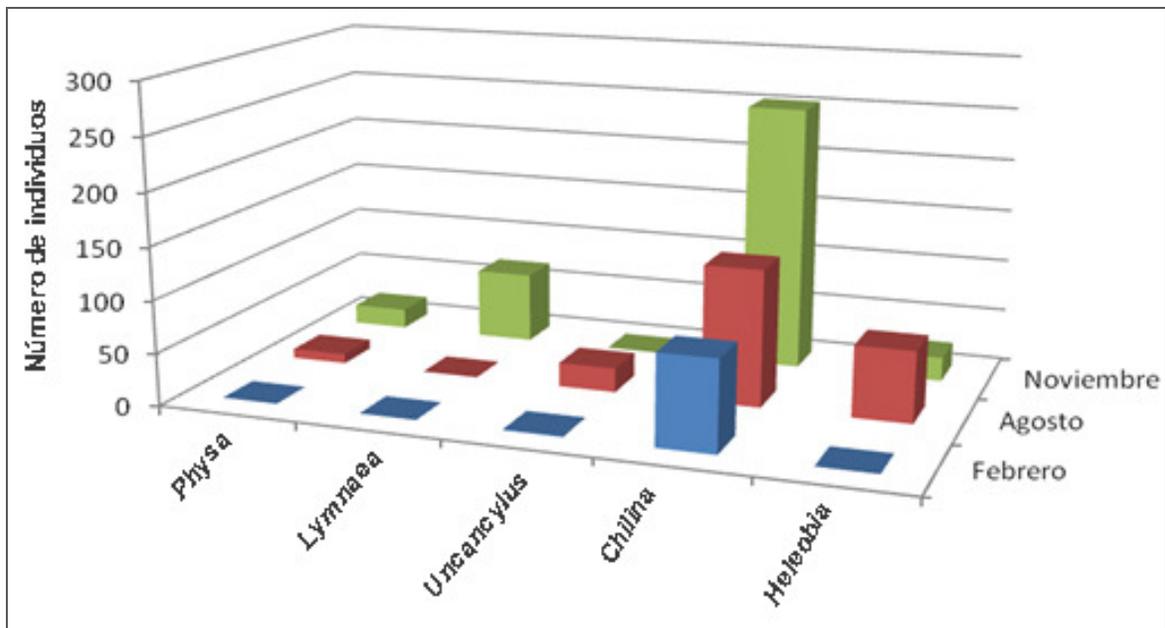
## Resultados

Como resultado de los tres muestreos estacionales se obtuvo un total de 681 especímenes (Fig. 2), los cuales fueron asignados a los siguientes géneros: *Chilina* Gray, 1828 (Chilinidae Dall, 1870), *Uncancylus* Pilsbry 1913 (Ancylidae Rafinesque, 1815), *Heleobia* Stimpson, 1865 (Cochliopidae Tryon, 1866), *Physa* Draparnaud, 1801 (Physidae Fitzinger, 1833), *Lymnaea* Lamarck, 1799 (Lymnaeidae Rafinesque, 1815) y la presencia accidental de *Diplodon chilensis* (Gray, 1828) (Hyriidae Swainson, 1840). El tamizado de sedimentos no arrojó resultados positivos, no constatando la presencia de Sphaeriidae.

El género *Chilina* presenta la más alta frecuencia en cada uno de los tres muestreos, presentándose en pequeñas agrupaciones de 10 a 15 individuos por 1 m<sup>2</sup> y disponiéndose a lo largo del borde del canal sobre el sustrato fangoso, arenoso y ocasionalmente sobre los guijarros ovoidales. La frecuencia de este género es sustantiva en los muestreos realizados en agosto y noviembre, encontrándose también un mayor número de estados juveniles.

El género *Lymnaea* se registró únicamente en el último muestreo (noviembre), observándose una distribución dispersa, aunque a veces se presentan en pequeñas agrupaciones que alcanzan entre 3 a 6 ejemplares por 1 m<sup>2</sup> y dispuestos únicamente sobre la superficie de los guijarros ovoidales.

*Physa* se registró también en forma dispersa y a veces en pequeñas agrupaciones sobre sustrato fangoso y especialmente sobre la superficie de los guijarros ovoidales. Al igual que *Chilina*, se constató un sustantivo incremento de su frecuencia en los muestreos de agosto y noviembre, vinculado con la presencia de un mayor número de ejemplares juveniles.



**Figura 2.** Frecuencia absoluta de géneros por mes de muestreo realizado en la localidad de "Los Cisnes" durante el año 2010.

**Figure 2.** Absolute frequency of sampling per month genera in the locality "Los Cisnes" in 2010.

El género *Heleobia* (= *Littoridina*) sólo se presentó en los muestreos de agosto y noviembre, con ejemplares dispersos y dispuestos únicamente sobre la superficie de los guijarros ovoidales.

La presencia de *Uncancylus* se constató sólo en febrero y agosto, siendo en este último mes donde se encuentra su mayor densidad. Su distribución es dispersa y se encuentran, al igual que *Heleobia*, *Lymnaea* y *Physa*, sobre las superficies de los guijarros.

Para el caso de *Diplodon chilensis*, sólo se constató el hallazgo fortuito de un único ejemplar, en años anteriores, durante la limpieza de un canal de regadío adyacente a aquellos donde se realizaron los muestreos. El registro de esta especie de hábitos gregarios (Lara y Parada, 2008), sugiere una presencia más numerosa, pues al enterrarse en los fondos lodosos no siempre son visibles.

## Discusión

El registro de ejemplares de cinco géneros (*Chilina*, *Uncancylus*, *Heleobia*, *Physa* y *Diplodon*) en los canales de regadío sugiere que el uso de insecticidas y herbicidas utilizados en los predios agrícolas no ha afectado sustantivamente a estos sistemas hidrológicos. Al parecer, los niveles de impacto de estos químicos son bajos al no constatarse ejemplares muertos, lo que podría estar relacionado a una baja concentración de los químicos debido al flujo constante del agua procedente del río Teno. En este sentido, la presencia del género *Heleobia*, es un buen indicador de los ambientes acuáticos limpios (Gaillard y Castellanos, 1976). Por otra parte, la presencia de *D. chilensis*, considerado ampliamente como un verdadero biofiltro (Vallejos y Delucchi, 2001; Lara *et al.*, 2002; Valdovinos y Cuevas, 1996, 2001; Parada *et al.*, 2008), ayudaría a la limpieza de las aguas, no obstante del encuentro de sólo un espécimen durante el muestreo; sería posible que se encuentren bancos que no fueron detectados, en el curso inferior y superior de estos canales. En cuanto a la ausencia de otros moluscos dulceacuícola, como especies del género *Pisidium* Pfeiffer, 1821, no se debería a una presunta sensibilidad a los químicos, sino al tipo de sustrato donde habitarían preferentemente estos pequeños bivalvos, el cual estaría ausente en la localidad de Los Cisnes.

Al parecer, las amplias superficies aluviales de la hoya hidrográfica del Maule, con extensos cultivos de frutales y otras plantaciones, donde se

han utilizado constantemente insecticidas y herbicidas durante más de 30 años, no han afectado la viabilidad de estos moluscos, no observándose diferencias significativas respecto con otros sistemas hidrográficos naturales, como los hallados en las cercanías de la localidad de San Vicente de Tagua Tagua (34°S) (Covacevich, 1971).

No obstante los resultados obtenidos, sería necesario proseguir con monitoreos constantes de los cuerpos de aguas lóaticos (canales y acequias) y lénticos (embalses y estanques) de uso agrícola, de manera de evaluar a través del tiempo si se producen cambios en la densidad y diversidad de moluscos presentes en ellos, considerando que pueden ser afectados por la actividad antrópica (Ramírez y San Martín, 2006; Valdovinos, 2006a).

## Agradecimientos

Se agradece a los dos correctores anónimos que hicieron valiosos aportes al manuscrito.

## Referencias bibliográficas

- Abd Allah, A.T., M.Q. Wanas y S.N. Thompson. 2003. Dissolved heavy metals, lead, cadmium and mercury, accumulate in the body of the schistosome vector, *Biomphalaria glabrata* (Gastropoda: Pulmonata). *Journal of Molluscan Studies* 69: 45-41.
- Biese, W. 1944. Revisión de los moluscos terrestres y de agua dulce provistos de concha de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 22: 169-190.
- Biese, W. 1948. Revisión de los moluscos terrestres y de agua dulce provistos de concha de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 24: 217-239.
- Covacevich, V. 1971. Los moluscos pleistocénicos y holocénicos de San Vicente de Tagua-Tagua. Tesis para optar al título de Geólogo, Universidad de Chile. 82 pp.
- Figuroa R., A. Palma, V. Ruiz y X. Niell. 2007. Análisis comparativo de índices bióticos utilizados en la evaluación de la calidad de las aguas en un río mediterráneo de Chile: Río Chillan, VIII Región. *Revista Chilena de Historia Natural* 80(2): 225-242.

- Gaillard, C. y Z. Castellanos. 1976. Mollusca Gasteropoda, Vol. XV, Fascículo 2, Hydrobiidae, pp. 6-39.
- Niemeyer H. y P. Cereceda. 1984. Geografía de Chile, Hidrografía (Tomo VIII). Instituto Geográfico Militar, Santiago. 320 pp.
- Iannacone, J. y L. Alvaríño. 2002. Efecto de detergentes doméstico Alquil aril sulfonato de sodio lineal (LAS) sobre la mortalidad de tres caracoles dulceacuícolas en el Perú. *Ecología Aplicada* 1(1): 81-87.
- Iannacone, J., C. Caballero y L. Alvaríño. 2002. Crianza artificial del caracol de agua dulce *Physa venustula* Gou ecotoxicológicos de plaguicidas. *Agricultura Técnica* 62(2): 321-330.
- Iannacone, J., R. Onofre y O. Huanqui. 2007. Efecto ecotoxicológicos del cartap sobre *Poecelia reticulata* "Guppy" (Poeciliidae) y *Paracheirodon innesi* "Neon tetra" (Characidae). *Gayana* 71(2): 170-177.
- Lara G., A. Contreras y F. Encina. 2002. La almeja de agua dulce *Diplodon chilensis* (Bivalvia: Hyriidae) potencial biofiltro para disminuir los niveles de coliformes en pozos: Experimento de Laboratorio. *Gayana* 66(2): 113-118.
- Lara G. y E. Parada. 2008. Mantención del patrón de distribución espacial, densidad y estructura de tamaños de la almeja de agua dulce *Diplodon chilensis* Gray, 1828 (Bivalvia: Hyriidae) en el lago Panguipulli, Chile. *Gayana* 72(1): 45-51.
- Parada, E. y S. Peredo. 2006. Estado de conocimiento de los bivalvos dulceacuícolas de Chile. *Gayana* 70(1): 82-87.
- Parada, E., S. Peredo, S. Cardenas, I. Valdebenito y M. Peredo. 2008. *Diplodon chilensis* Gray, 1828 (Bivalvia: Hyriidae) Un potencial depurador de aguas residuales de piscicultura de salmónidos de aguas continentales: Un estudio a escala de Laboratorio. *Gayana* 72(1): 68-78.
- Ramírez C. y C. San Martín. 2006. Ecosistemas dulceacuícolas. En: Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA (ed.) Biodiversidad de Chile; Patrimonio y Desafíos. pp. 112-125.
- Santos, S. 2003. Estado atual do conhecimento dos ancilídeos na América do Sul (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata: Basommatophora). *Revista de Biología Tropical* 51(3): 191-223.
- Stuardo, J. 1961. Contribución a un catalogo de los moluscos gasterópodos chilenos de agua dulce. Con una clave adicional de géneros. *Gayana* 1: 7-32.
- Vallejos, P. y M. Delucchi. 2001. Tratamiento de aguas servidas utilizando *Diplodon chilensis* (Gray, 1828) (Bivalvia: Hyriidae). En: Alveal, K. y T. Antezana (eds.) Sustentabilidad de la biodiversidad, un problema actual. Universidad de Concepción, Chile. pp. 785-795.
- Vadovinos C. 1999. Biodiversidad de moluscos chilenos: Base de datos taxonómica y distribucional. *Gayana* 63(2): 111-164.
- Valdovinos, C. 2006a. Diversidad de especies animales invertebrados; Invertebrados Dulceacuícolas. En: Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA (ed.) Biodiversidad de Chile; Patrimonio y Desafíos. pp. 204-225.
- Valdovinos, C. 2006b. Estado del conocimiento de los gastropodos dulceacuícolas de Chile. *Gayana* 70(1): 88-95.
- Valdovinos C. y R. Cuevas. 1996. Tasas de aclarancia de *Diplodon chilensis* (Bivalvia: Hyriidae): un suspensívoro bentónico dulceacuícola de Chile Central. *Medio Ambiente* 13(1): 114-118.
- Valdovinos C. y R. Cuevas. 2001. Tratamiento de aguas servidas utilizando *Diplodon chilensis* (Bivalvia: Hyriidae): un suspensívoro bentónico dulceacuícola de Chile central. *Medio Ambiente* 13(1): 114-118.

Recibido: 28 de octubre de 2011.

Aceptado: 6 de febrero de 2012.