

Biodiversidad oculta: el puyen chico y sus parásitos

Rocío Vega, Verónica Flores, Carlos Rauque y Gustavo Viozzi

Laboratorio de Parasitología, Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA - CONICET-UNCo), Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB), Quintral 1250, 8400, Bariloche.
e-mail: gviozzi@gmail.com

Resumen

El puyen chico (*Galaxias maculatus*) es una especie con un rol clave en los ecosistemas acuáticos del Parque Nacional Nahuel Huapi, por ser el pez más abundante y ser presa de casi todas las demás especies de peces y de aves piscívoras. En Argentina el puyen chico se distribuye en toda la Patagonia, excepto en los lagos cordilleranos de la provincia de Chubut, dominando numéricamente las comunidades de peces en la mayoría de los ambientes. La fauna de parásitos del puyen chico ha sido estudiada extensivamente en los lagos del Parque Nacional Nahuel Huapi y más de 30 especies fueron registradas, incluyendo protozoos, myxozoos, helmintos, crustáceos y moluscos. Los parásitos se transmiten entre hospedadores a través de las redes tróficas fluyendo inadvertidamente por los distintos eslabones y formando parte de la denominada "Biodiversidad oculta". El parasitismo en el puyen chico representa un ejemplo de las complejas relaciones, generalmente desconocidas, entre los organismos que componen los ecosistemas acuáticos patagónicos, caracterizados por contar con marcados endemismos y especies raras. El conocimiento de la biodiversidad y de sus ciclos de vida en lagos y ríos del Parque Nacional aporta información de base con aplicación en programas de conservación de especies nativas y manejo de las poblaciones de animales introducidos.



Ejemplar adulto de *Galaxias maculatus* (puyen chico).

El puyen chico en el mundo

El puyen chico (*Galaxias maculatus*) es una especie de pez de la familia Galaxiidae. Esta familia comprende 8 géneros de peces de agua dulce de ambientes templado-fríos del Hemisferio Sur, entre ellos *Aplochiton* con 2 especies y *Galaxias* con 32. Muchas especies de galáxidos integran la lista de especies con problemas en su estado de conservación, principalmente por causas como la degradación del hábitat, el calentamiento global, la explotación comercial y la invasión de especies exóticas (McDowall, 2006). El puyen chico es una de las especies de peces de agua dulce con mayor distribución geográfica en el mundo y presenta poblaciones en Australia, Tasmania, Nueva Zelanda, Chile y Argentina. En su estadio adulto alcanza una talla máxima aproximada de 100 mm y no presenta escamas, posee una coloración oscura en su dorso en forma de manchas

Abstract

The small puyen is a species with a key role in aquatic ecosystems of the Nahuel Huapi National Park, being the most abundant fish, which is preyed upon by almost all other species of Patagonian fish and piscivorous birds. In Argentina the small puyen is distributed throughout Patagonia, except in the Andean lakes of Chubut province. This fish species is numerically dominant in the fish communities in most environments. The parasite fauna of small puyen has been studied extensively in the lakes of Nahuel Huapi National Park and more than 30 species were recorded, including protozoans, myxozoans, helminths, crustaceans and mollusks. Parasites are transmitted from one host to another through food webs, and flow unnoticed through the links and is known as "Hidden Biodiversity". Parasites of small puyen represent an example of the complex relationships between organisms in the Patagonian aquatic ecosystems, characterized by having a high number of endemisms and rare species. Knowledge of biodiversity and their life cycles in lakes and rivers of the National Park provides background information for conservation programs for native species and management of introduced animal populations.



Contribución al Parque Nacional Nahuel Huapi

El puyen chico, por su abundancia y su posición en las redes tróficas, es una especie con un rol clave en los ecosistemas acuáticos del Parque Nacional Nahuel Huapi. El estudio de las relaciones entre organismos, en particular entre los parásitos y sus hospedadores permite conocer una porción importante de la diversidad de organismos que generalmente pasa desapercibida. Los parásitos alteran las relaciones entre las especies como la competencia y la depredación, cambiando el comportamiento de los hospedadores y modificando las tasas de mortalidad y natalidad; pudiendo incluso contribuir a la extinción de especies. Los programas de conservación de especies nativas y de manejo de las poblaciones de animales introducidos requieren de información sobre la riqueza y la diversidad de los parásitos presentes en los ambientes, datos que pueden ser utilizadas como indicadores de la salud ambiental.

grandes y el resto del cuerpo es amarillento blancuzco, o transparente en estadios tempranos del crecimiento. Es una especie diádroma que vive como adulto en ríos y lagos que migra a desovar a los estuarios cuando los ambientes están cercanos al mar. También existen poblaciones encerradas que cumplen todo su ciclo de vida en agua dulce. El puyen chico es muy prolífico y sus juveniles (estadio cristalino) han sido fuertemente explotados por pesquerías cuando regresan del mar, como ocurre en Tasmania, Nueva Zelanda y Chile (McDowall, 2006), y se comercializa en reemplazo de las angulas que son las larvas de las anguilas europeas. En Chile, para recuperar las poblaciones, se han intentado cultivos experimentales en los cuales se evaluaron parámetros fisiológicos, manejo de reproductores y enfermedades (Vega Aguayo, 1999).

El puyen chico en la Patagonia Argentina

La fauna de peces de agua dulce de la Patagonia está compuesta por 38 especies, 12 de ellas introducidas (Pascual et al., 2007). En los lagos del Parque Nacional Nahuel Huapi se encuentran 6 especies nativas: *Galaxias maculatus* (puyen chico), *Galaxias platei* (puyen grande), *Hatcheria macraei* (bagre de los torrentes), *Olivaichthys viedmensis* (bagre aterciopelado), *Percichthys trucha* (perca) y *Odontesthes hatcheri* (pejerrey patagónico). Además se encuentran 4 especies de salmónidos introducidos desde el Hemisferio Norte: *Salmo salar* (salmón del Atlántico), *Salmo trutta* (trucha marrón), *Salvelinus fontinalis* (trucha de arroyo) y *Oncorhynchus mykiss* (trucha arco iris), que junto con las percas son los peces de mayor tamaño en los lagos. Las únicas especies de la familia Galaxiidae que habitan en la Patagonia Argentina son *Aplochiton taeniatus* (peladilla), *Aplochiton zebra* (peladilla listada) y el puyen grande y el puyen chico. En nuestro país el puyen chico se distribuye en casi toda la Patagonia (excepto en los lagos cordilleranos de la provincia de Chubut), dominando numéricamente los ensambles de peces en la mayoría de los ambientes. Nadan en cardúmenes en la zona litoral, o zonas más profundas hasta los 60 metros de profundidad en algunos lagos como en el lago Gutiérrez (Viozzi et al., 2005). El puyen chico tiene un rol importante en las redes tróficas y en el reciclado de nutrientes de los ambientes acuáticos andino-patagónicos. Es depredado por peces nativos como la perca y exóticos como los salmónidos (Macchi, 2004) y también es consumido por aves ictiófagas como gaviotas (*Larus dominicanus*), cormoranes (*Phalacrocorax brasilianus*) y hualas (*Podiceps major*) (Alar-

cón et al., 2012; observaciones personales). Los puyenes adultos consumen principalmente microcrustáceos planctónicos, larvas de insectos y pequeños crustáceos del fondo como los anfípodos (Macchi, 2004). Además, debido a los procesos de excreción y defecación de estos peces, se pueden producir aumentos de los nutrientes que incrementan la biomasa de las algas del plancton de los lagos (Reissig et al., 2003).

Los parásitos y la biodiversidad oculta
El parasitismo es una asociación que se establece entre 2 organismos de distintas especies, el parásito y el hospedador, que puede durar una parte o la totalidad de sus ciclos de vida. En esta relación el parásito vive a expensas de su hospedador, que es utilizado como hábitat y fuente de alimento. Se conoce como ciclo de vida al conjunto de estadios, desde que el organismo parásito sale del huevo hasta que se transforma en adulto, pasando por una o más formas larvales. En alguna de estas etapas el parásito puede ser de vida libre, pero generalmente vive dentro (endoparásito) o sobre (ectoparásito) el hospedador. Se denomina hospedador definitivo a aquel en el cual el parásito madura y se reproduce sexualmente liberando huevos al ambiente y hospedador intermediario a aquel donde el parásito vive como larva y debe ser transmitido al siguiente hospedador del ciclo de vida.

El concepto de biodiversidad oculta es usado para referirse a seres vivos que por su tamaño o su hábitat requieren técnicas especiales de observación. Es así como este término es generalmente usado para bacterias u organismos que pasan desapercibidos, características que también presentan los parásitos (Oliva y Luque, 2010). En los ambientes acuáticos los parásitos gene-

ralmente se transmiten entre los diversos organismos que componen las redes tróficas a través de las relaciones depredador-presa. En este sentido, la biomasa de parásitos que fluye a través de los distintos eslabones está representada por una gran diversidad de especies que pasan inadvertidas formando parte de la biodiversidad oculta.

La posición intermedia en las redes tróficas del puyen chico, como depredador y presa, permite que sea un candidato ideal para estudios parasitológicos dado que puede funcionar como hospedador intermediario o definitivo en el ciclo de vida de numerosas especies parásitas.

El puyen chico y sus parásitos

La fauna de parásitos del puyen chico ha sido estudiada extensivamente en la Patagonia Argentina y más de 30 especies fueron registradas, incluyendo protozoos, myxozoos, helmintos, crustáceos y moluscos (Viozzi et al., 2009). En cambio sólo unos pocos datos se conocen de Chile (8 especies), Nueva Zelanda (10 especies) y Australia (9 especies) (McDowall, 2000, 2006). En Patagonia, la fauna de parásitos de este pez está dominada por larvas de trematodos y nematodos endoparásitos. El puyen chico presenta especies que lo parasitan exclusivamente como los monogéneos o los myxozoos, y otras que son generalistas como las larvas de diplótomos y los acantocéfalos, que pueden parasitar a muchas especies de peces patagónicos, incluyendo a los salmónidos introducidos. Existe una clasificación ecológica de los ciclos de vida acuáticos de parásitos que tiene en cuenta la capacidad de los parásitos de circular entre los ecosistemas acuáticos y los terrestres. Por lo tanto los ciclos de vida pueden clasificarse como autogénicos

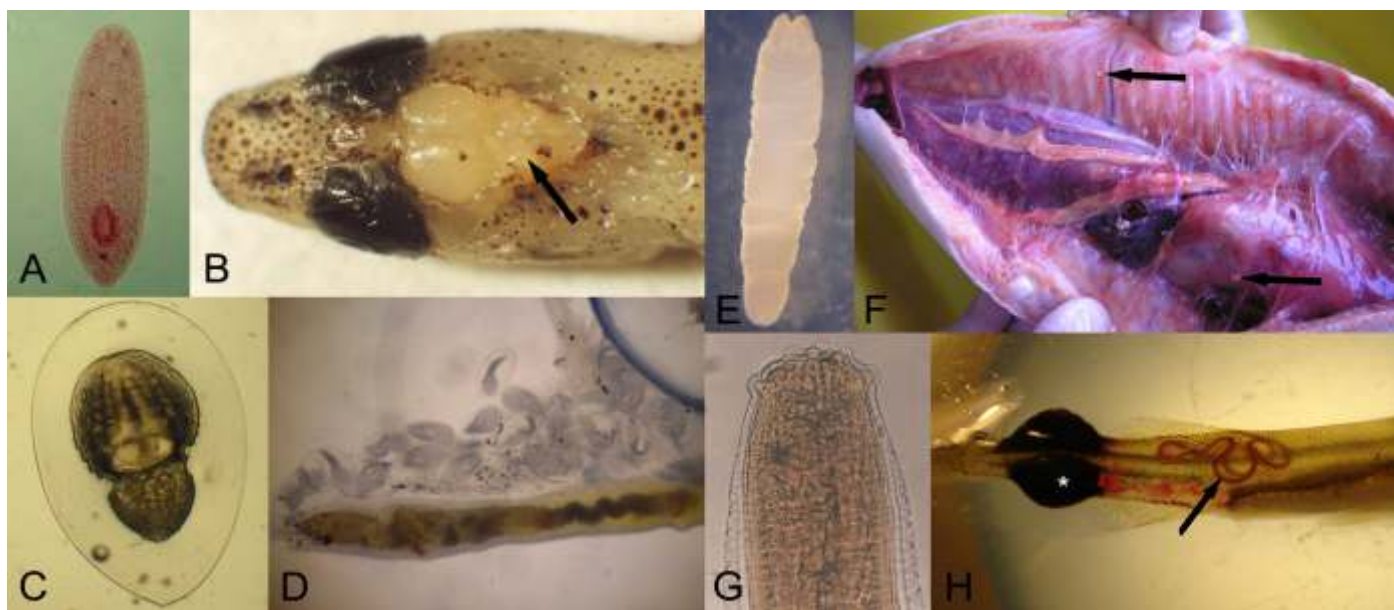


Figura 1: Parásitos que salen del agua: A. metacercaria de *Tylodephys* sp., B. cerebro de puyen chico, la flecha señala el sitio de infección de *Tylodephys* sp., C. metacercaria enquistada de *Posthodiplostomum* sp., D. quistes de *Posthodiplostomum* sp. alrededor del intestino, E. plerocercarioide de *Diphylllobothrium* spp., H. Adherencia peritoneal en una trucha arco iris provocada por la presencia de plerocercoides de *Diphylllobothrium* spp, las flechas negras señalan plerocercoides (foto: L. Semenas). G. extremo anterior de *Eustrongylides tubifex*, H. pedúnculo caudal del puyen chico con cápsulas, la flecha señala la posición de una larva de *E. tubifex* migrando y el asterisco indica la cápsula que contiene al parásito.

cuando los parásitos adultos se encuentran en hospedadores acuáticos como peces y como alogénicos cuando los parásitos adultos se encuentran en hospedadores terrestres como las aves y los mamíferos. Los rangos de distribución de los parásitos está asociado al tipo de ciclo de vida que presenten. Los parásitos con ciclos de vida autogénicos presentan distribuciones geográficas más restringida dado que dependen del grado de conectividad entre ambientes. Por otro lado los parásitos que utilizan hospedadores terrestres como aves, tienen la capacidad de dispersión de sus hospedadores. La mayoría de las especies de parásitos del puyen tiene ciclos de vida autogénicos, sin embargo las especies con ciclos de vida alogénicos son más abundantes, es decir presentan una mayor cantidad de individuos parásitos por hospedador y por lo tanto son numéricamente dominantes en las comunidades de parásitos. A continuación se muestran algunos ejemplos.

Parásitos que salen del agua Larvas de diplostómidos

Entre los parásitos más abundantes en estos ambientes están los digeneos larvales (metacercarias) como las especies del género *Tyloodelphys* que se mueven libremente en las cavidades del cerebro (Fig. 1 A-B) y una especie de *Posthodiplostomum* que se enquistaba en la cavidad abdominal del puyen chico (Fig. 1 C-D). Estas especies presentan ciclos de vida complejos con 3 hospedadores, que usualmente involucran a un caracol pulmonado como primer hospedador intermediario y al puyen chico como segundo hospedador intermediario. Los peces se infectan al ser penetrados por una larva nadadora denominada cercaria, la que migra al sitio de infección desarrollándose en otra larva, la metacercaria. Los adultos de estas especies se alojan en el intestino de aves ictiófagas que se infectan cuando ingieren puyenes infectados. Las metacercarias van acumulándose a lo largo de la vida de los peces por lo tanto los más longevos son los que presentan la mayor carga parasitaria. Si bien se han registrado hasta 250 metacercarias por pez para *Tyloodelphys sp* y 500 para *Posthodiplostomum sp.*, no se han observado patologías evidentes asociadas a estas infecciones (Flores y Semenas, 2002; Ritossa et al., 2014).

Diphyllobothrium spp.

Estas especies pertenecen al grupo de los cestodes, comúnmente denominados tenias, y son los típicos gusanos planos endoparásitos. Poseen un ciclo de vida con 3 hospedadores en el cual los copépodos (microcrustáceos del plancton) son los primeros hospedadores intermediarios. Los segundos hospedadores intermediarios pue-

den ser salmónidos introducidos o peces nativos como el puyen chico, que alojan a las larvas plerocercoides en los órganos de la cavidad abdominal y en la musculatura (Fig. 1 E-F). Las aves ictiófagas y los mamíferos, entre ellos el hombre, cumplen el rol de hospedadores definitivos, albergando a los gusanos adultos en el intestino. Los puyenes se infectan al ingerir copépodos parasitados mientras que los salmónidos pueden hacerlo a través de la ingestión de copépodos o de puyenes chicos infectados, en un proceso de transmisión de larvas denominado paratenia. En lagos del Parque Nacional Nahuel Huapi, especialmente aquellos cercanos a los centros urbanos, se registran 2 especies, *Diphyllobothrium latum* cuyos adultos parasitan al hombre y *Diphyllobothrium dendriticum* cuyos adultos infectan principalmente a gaviotas (Casalins et al., 2015). El hombre puede infectarse al comer peces crudos o insuficientemente cocidos des-

rollando un gusano que puede llegar a medir hasta 25 m (Semenas, 2006).

Diphyllobothrium latum es originario de Europa y se infiere que fue introducido en Argentina por la llegada de inmigrantes infectados a principios del siglo XX. La introducción de los salmónidos en la Patagonia y la presencia del primer hospedador intermediario en los ambientes acuáticos propiciaron el escenario adecuado para el desarrollo del ciclo del parásito.

En los peces la infección es generalmente asintomática, aunque pueden producir la muerte de los ejemplares pequeños fuertemente infectados. En el Reglamento de Pesca Deportiva Continental Patagónico se consignan las medidas profilácticas para evitar esta zoonosis.

Eustrongylides tubifex

Esta especie de nematode presenta una amplia distribución en el mundo, en Patagonia sólo parasita al puyen chico en

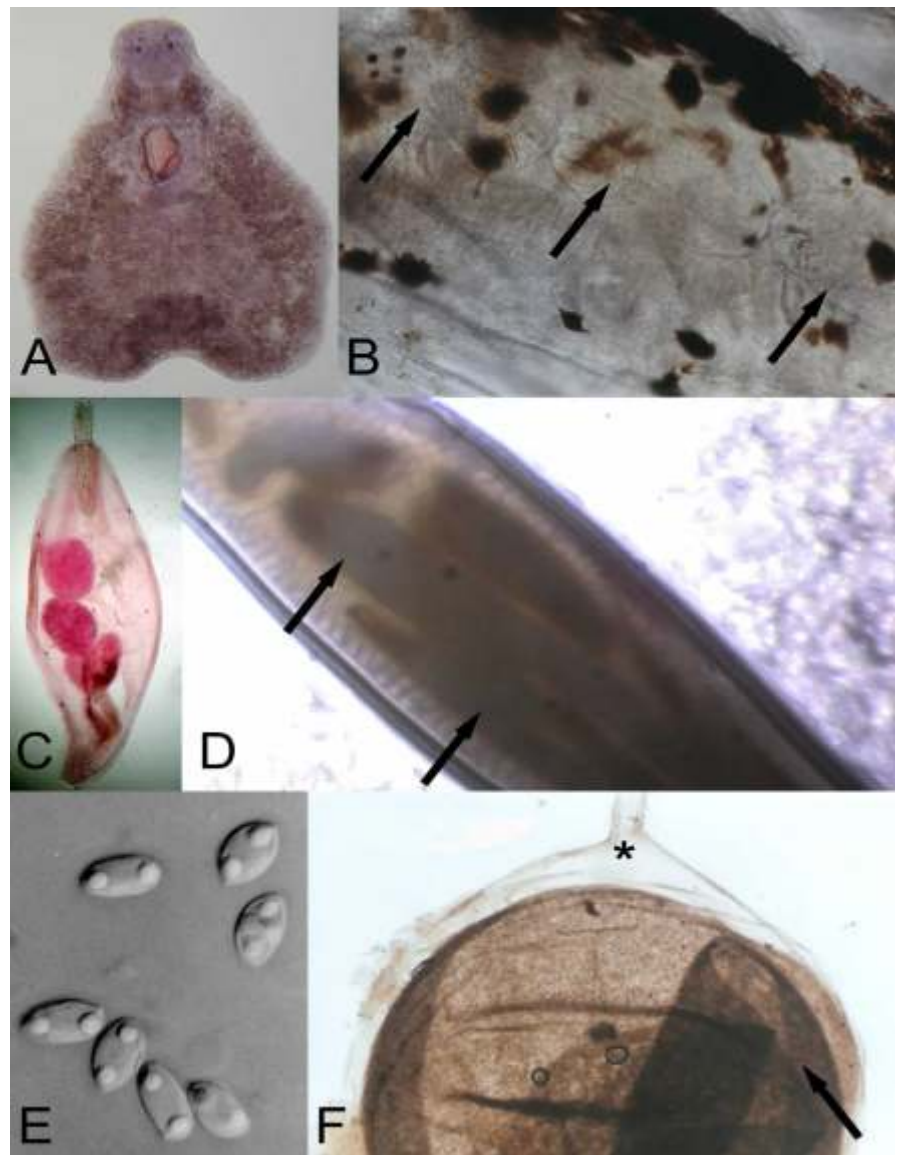


Figura 2: Parásitos que permanecen en el agua: A. ejemplar adulto de *Philureter trigoniopsis*, B. las flechas negras señalan a monogeneos juveniles localizados en las vías urinarias del puyen chico. C. macho adulto de *Acanthocephalus tumescens*, D. acantocéfalos dentro del intestino del puyen chico, las flechas negras señalan a los parásitos que se observan a través de la pared del intestino, E. esporas de *Myxidium biliare*, F. plasmodio de myxosporas (flecha) en la vesícula biliar del puyen chico (asterisco).

estadio de larva. *Eustrongylides tubifex* utiliza a gusanos acuáticos (oligoquetos) y al puyen chico como hospedadores intermedios y a aves piscívoras como definitivos. El puyen chico se infecta comiendo oligoquetos infectados con larvas. En el Parque Nacional Nahuel Huapi se encontraron hualas con adultos de este parásito en las paredes del estómago (Brugni y Viozzi, 2003). En el puyen chico, el parásito se encapsula generando grandes nódulos de aspecto ennegrecido en el pedúnculo caudal. Cada puyen infectado puede llegar a tener hasta 3 cápsulas en las que generalmente se encuentra un solo gusano grande (de hasta 10 cm) y de color rojo (Fig. 1 G-H). No se sabe si provoca mortalidades aunque podrían alterar la capacidad natatoria del pez, haciéndolo más vulnerable a la depredación.

Parásitos que permanecen en el agua

Philureter trigoniopsis

Los monogéneos se caracterizan por una especificidad estricta por el hospedador y por el sitio de infección. Una de las especies de monogéneos más estudiadas para el puyen chico es *Philureter trigoniopsis* cuyos adultos parasitan las vías urinarias del pez (Fig. 2 A-B). El huevo eclosiona para liberar una larva característica, el oncomiracidio, que nada hasta encontrar un puyen para crecer y desarrollarse hasta el estadio adulto, parasitando preferentemente a puyenes juveniles. En lagos en donde el puyen realiza migraciones a la zona profunda, la infección se da preferentemente en esa zona en donde la mayor parte de la población está compuesta por peces juveniles. No se observaron signos obvios de patología en los peces infectados (Viozzi et al., 2005).

Acanthocephalus tumescens

El acantocéfalo *Acanthocephalus tumescens* posee un ciclo de vida con 2 hospedadores, el crustáceo anfípodo *Hyalella patagonica* que es el hospedador intermediario y distintas especies de peces como hospedadores definitivos, entre ellas el puyen chico, que se infectan al ingerir crustáceos parasitados (Fig. 2 C-D). No suelen producir mortalidades, sin embargo debido a la acción de la proboscis producen lesiones que pueden ser la puerta de entrada para otras enfermedades. Los acantocéfalos son conocidos por alterar el comportamiento de los hospedadores intermediarios como un modo de aumentar las chances de transmisión, haciendo que los crustáceos infectados se expongan para ser depredados por los hospedadores definitivos. Se ha demostrado que el puyen chico puede transmitir adultos a los peces piscívoros, fenómeno conocido como transmisión postcíclica. La introducción de los salmónidos habría extendido el periodo de reproducción del parásito potenciando el ciclo de vida al agregarse nuevos hospedadores como la trucha arco iris (Rauque et al., 2006).

Myxozoos

Los myxozoos son un grupo diverso de parásitos microscópicos cuyos ciclos de vida se alternan entre los peces que son los hospedadores intermediarios en los que se desarrolla la myxospora, y los gusanos de agua dulce que son los hospedadores definitivos en los que se produce la actinospora, la cual infecta a los peces al penetrar a través del tegumento.

En el puyen chico se encuentran especies como *Myxobolus magellanicus* en las branquias, *Myxobolus galaxii* en los órganos internos y *Myxidium biliare* en la vesícula biliar (Fig. 2 E-F) (Flores y Viozzi, 2001; 2007; Viozzi y Flores, 2003). En el caso de la especie que parasita a las branquias se han observado infecciones masivas que probablemente comprometen la capacidad respiratoria de los peces. No se han observado patologías evidentes para las otras 2 especies (Flores y Viozzi, 2003). En el Reglamento de Pesca Deportiva Continental Patagónico se puede leer un apartado con información para evitar la introducción de una especie de myxosporideo del Hemisferio Norte, *Myxobolus cere-*

Los parásitos y los ecosistemas

Históricamente el rol de los parásitos en el funcionamiento de los ecosistemas ha sido subestimado debido a su aparente baja biomasa comparada con otros grupos tróficos. Sin embargo hay evidencia creciente de que los efectos mediados por parásitos sobre las comunidades son significativos. Los parásitos estructuran la dinámica poblacional de los hospedadores, alteran la competencia interespecífica, influyen en el flujo de energía y determinan la biodiversidad de la estructura de las cadenas tróficas (Hudson et al., 2006). También pueden aumentar el riesgo de extinción local en poblaciones pequeñas o en ecosistemas alterados (Hudson et al., 2006). Todas las especies de vida libre tienen una o más especies de parásitos asociados que pueden conformar el componente principal de los organismos de un ecosistema. Estos vínculos entre parásitos y hospedadores tienen importantes consecuencias en la estabilidad del ecosistema. El puyen chico es una especie con un rol clave en los ecosistemas acuáticos patagónicos, por ser la especie de pez presa más abundante y por su posición en las redes tróficas. El parasitismo en el puyen chico representa un ejemplo más de las complejas relaciones, generalmente desconocidas, entre los organismos que componen los ecosistemas acuáticos patagónicos, caracterizados por contar con marcados endemismos y especies raras. El estudio de la composición y la dinámica de la transmisión de los parásitos en los ecosistemas contribuyen al conocimiento integrado de las relaciones interespecíficas en las comunidades acuáticas. Además la riqueza y la diversidad de los parásitos en un ecosistema pueden ser utilizadas como indicadores ecológicos de la "salud ambiental" dado que los sistemas con mayor riqueza de especies son considerados más saludables desde el punto de vista ecológico. Se entiende por comunidades saludables a aquellas que persisten en el tiempo, mantienen su biodiversidad, productividad, predictibilidad y resiliencia. Los parásitos complejizan las cadenas tróficas y estas conexiones multiespecie estabilizan la estructura de la comunidad incrementando la resiliencia y la persistencia. En Patagonia la información sobre la circulación de los parásitos en los ecosistemas podría ser utilizada en programas de conservación de especies nativas y manejo de las poblaciones de animales introducidos, considerando que las alteraciones antrópicas como la contaminación y el calentamiento global pueden generar desequilibrios en la relación entre parásitos y hospedadores.

BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, P.A., Macchi, P.J., Trejo, A. & Alonso, M.F. 2012. Diet of the Neotropical Cormorant (*Phalacrocorax brasilianus*) in a Patagonian Freshwater Environment Invaded by Exotic Fish. *Waterbirds* 35: 149-153.
- Brugni, N. & Viozzi, G. 2003. Presencia de *Eustrongylides tubifex* (Nematoda: Dioctophymatoidea) en la Patagonia, Argentina. *Parasitología Latinoamericana* 58: 83-85.
- Casalins, L., Arbetman, M., Semenas, L., Veleizán, A., Flores, V. & Viozzi, G. 2015. Difilobotriosis en gaviotas. Pasado y presente de esta zoonosis en el Parque Nacional Nahuel Huapi. *Revista Argentina de Zoonosis y Enfermedades Infecciosas Emergentes* 10: 38-39.
- Flores, V. & Semenas, L. 2002. Infection patterns of *Tyloodelphys barilochensis* and *T. crubensis* (Trematoda, Diplostomatidae) metacercariae in *Galaxias maculatus* (Osmeriformes: Galaxiidae) from two Patagonian lakes and observations on their geographical distribution in the Southern Andean Patagonian Region, Argentina. *Journal of Parasitology* 88: 1135-1139.
- Flores, V. & Viozzi, G. 2001. Redescription, seasonality and distribution of *Myxobolus magellanicus* in *Galaxias maculatus* (Osmeriformes, Galaxiidae) from Patagonian Andean lakes (Argentina). *Acta Parasitologica* 46: 159-163.

Flores, V. & Viozzi, G. 2007. Infection of *Myxobolus galaxii* (Myxozoa) in *Galaxias maculatus* (Osmeriformes: Galaxiidae) from Northwestern Patagonian Andean Lakes (Argentina). *Journal of Parasitology* 93: 418-421.

Hudson, P. Dobson, A.P., & Lafferty K.D. 2006. Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites? *Trends in Ecology and Evolution* 21: 381-385.

Macchi, P. 2004. Respuestas de *Galaxias maculatus* a la depredación por parte de *Percichthys trucha* y los salmónidos introducidos en ambientes lénticos de la Patagonia norte. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Comahue. 175 pp.

McDowall, R. 2000. Biogeography of the southern cool temperate galaxioid fishes: evidence from metazoan macroparasite faunas. *Journal of Biogeography* 27: 1221-1229.

McDowall, R. 2006. Crying wolf, crying foul, or crying shame: alien salmonids and a biodiversity crisis in the southern cool-temperate galaxioid fishes. *Review in Fish Biology and Fisheries* 16: 233-422.

Oliva, M.E. & Luque, J.L. 2010. Ictioparasitología marina en el sistema de afloramiento de la corriente de Humboldt. *Neotropical Helminthology* 4: 99-103.

Rauque, C., Semenas, L. & Viozzi, G. 2006. Seasonality of recruitment and reproduction of *Acanthocephalus tumescens* (Acanthocephala) in fishes from Lake Moreno (Patagonia, Argentina). *Journal of Parasitology* 92: 1265-1269.

Reissig M., Queimaliños, C. & Balseiro, E. 2003 Effects of *Galaxias maculatus* on nutrient dynamics and phytoplankton biomass in a North Patagonian oligotrophic lake. *Environmental Biology of Fishes* 68: 15-24.

Semenas, L. 2006. *Diphyllobothrium* spp. En J.A. Basualdo, C.E. Coto y R.A. de Torres (eds.), *Microbiología Biomédica*. Atlante, Buenos Aires: 1269-1274.

Ritossa, L., Flores, V. & Viozzi, G. 2014. Infection dynamics of *Posthodiplostomum* (Digenea: Diplostomidae) in the intermediate hosts of a Patagonian species. *Revista Argentina de Parasitología* 3: 16-23.

Vega Aguayo, R. 1999. Estado del conocimiento de la biología y ecología de *Galaxias maculatus* en Chile. Seminario internacional. Bases para la piscicultura del puye *Galaxias spp.* Universidad Católica de Temuco.

Viozzi, G. & Flores, V. 2003. *Myxidium biliare* sp. n. (Myxozoa) from gall bladder of *Galaxias maculatus* (Osmeriformes: Galaxiidae) in Patagonia (Argentina). *Folia Parasitologica* 50: 190-194.

Viozzi, G., Semenas, L. & Gutiérrez, P. 2005. Population dynamics of *Philureter trigoniopsis* (Monogenea, Ancyrocephalinae), from urinary organs of *Galaxias maculatus* (Osmeriformes, Galaxiidae) in a cold temperate Andean Patagonian lake (Argentina). *Journal of Parasitology* 91: 1368-1373.

Viozzi, G., Semenas, L., Brugni, N. & Flores, V. 2009. Metazoan parasites of *Galaxias maculatus* (Osmeriformes: Galaxiidae) from Argentinean Patagonia. *Comparative Parasitology* 76: 229-239.



El grupo de trabajo del Laboratorio de Parasitología (LAPAR – INIBIOMA-CONICET-UNCo) está integrado por investigadores, docentes y estudiantes de pre y postgrado. La línea principal de investigación del LAPAR se focaliza en el estudio de la taxonomía y la ecología de parásitos de organismos de agua dulce, y como línea secundaria, abordamos la investigación sobre la parasitología de aves y mamíferos andino-patagónicos. Además, en los últimos años, a través de proyectos de voluntariado universitario y de extensión, hemos encarado el estudio y análisis de las zoonosis transmitidas por perros y sus implicancias en la sociedad barilo-chense, trabajo que desarrollamos en conjunto con los diversos actores de la problemática: Centros de salud, Juntas vecinales, docentes y alumnos de escuelas primarias y secundarias.