

La comunidad de monogeneos de *Percichthys trucha* (Perciformes: Percichthyidae) en relación con la historia de vida del hospedador

Vega RM, Viozzi GP, Brugni NL

Laboratorio de Parasitología, INIBIOMA (CONICET-UNCo). Quintral 1250 (8400)
Bariloche, Río Negro, Argentina.

Título abreviado: Comunidad de monogeneos de *Percichthys trucha*

Correspondencia: e-mail rvega@comahue-conicet.gob.ar

Laboratorio de Parasitología, INIBIOMA (CONICET-UNCo). Quintral 1250 (8400)
Bariloche, Río Negro, Argentina.

RESUMEN

La comunidad componente de monogeneos de *Percichthys trucha* (perca) del lago Epuyén está compuesta por tres especies de la familia Dactylogyridae, *Cryptocephalum spiralis* y *C. petreum*, de la línea lateral cefálica y *Duplaccesorius andinus*, de las branquias. Para este estudio se realizaron muestreos de percas juveniles 0+, juveniles 1+ y adultos, durante el verano del 2007. Se registró la especie y el número de monogeneos y se midió la longitud estándar de cada pez. De 470 percas juveniles 0+ (16-58 mm), el 24% estaban infectadas con *C. spiralis*, el 39% con *C. petreum* y el 5% con *D. andinus*. Las intensidades medias fueron de 1,2; 1,8 y 1 respectivamente. De 40 percas juveniles 1+ y adultas (120-380 mm), el 5% estaban infectadas con *C. petreum* y el 33% con *D. andinus*. Las intensidades medias fueron de 1 y 1,7 respectivamente. Se observó una asociación positiva entre la abundancia de *C. spiralis* y *C. petreum* con la talla de los juveniles 0+ y entre la abundancia de *D. andinus* y la talla de los juveniles 1+ y adultos. *Cryptocephalum petreum* fue la especie dominante de la comunidad de monogeneos en los juveniles 0+ y *D. andinus* en los juveniles 1+ y adultos, lo cual estaría asociado a la segregación espacial de las percas dentro del lago. La correlación positiva de la abundancia de *D. andinus* y las tallas de los peces estaría relacionada con el tipo de anclaje permanente y un ciclo de vida largo, permitiendo que estos parásitos se acumulen a lo largo de la vida del hospedador. *Cryptocephalum spiralis* y *C. petreum* presentan anclajes transitorios y ciclos de vida más cortos que se completarían en los juveniles 0+ del litoral somero del lago Epuyén.

PALABRAS CLAVE: Monogenea, *Cryptocephalum petreum*, *Cryptocephalum spiralis*, *Duplaccessorius andinus*, Patagonia.

ABSTRACT

The monogeneans community of *Percichthys trucha* (Perciformes: Percichthyidae) in relation to the host life history. In the Epuyén lake, the monogenean component community of *Percichthys trucha* (perch) is composed by three species of the Dactylogyridae family: *Cryptocephalum spiralis* and *C. petreum*, from the cephalic lateral line, and *Duplaccessorius andinus*, from the gills (Figure 2). For this study, 0+ juvenile perches (less than 1 year of age), 1+ juveniles (more than 1 year of age) and adults were sampled during the summer of 2007. The species and the number of monogeneans were recorded, and the standard length of each fish was measured. From a total of 470 0+ juveniles (16-58 mm), 24% were infested with *C. spiralis*, 39% with *C. petreum*, and 5% with *D. andinus*. The mean intensities were 1.2, 1.8 and 1 respectively. From a total of 40 1+ juveniles and adults (120-380 mm), 5% were infected with *C. petreum* and 33% with *D. andinus*. The mean intensities were 1 and 1.7 respectively. There was a positive association between the abundance of *C. spiralis* and *C. petreum* with size of the 0+ juveniles (Figure 3) and between the abundance of *D. andinus* and the size of the 1+ juveniles and adults (Figure 5). *Cryptocephalum petreum* was the dominant species of the monogeneans community in 0+ juveniles, and *D. andinus* in the 1+ juveniles and adults. This finding would be associated with the spatial segregation of the perch within the lake. The positive correlation of the *D. andinus* abundance and the sizes of fish would be related to the type of permanent attachment and a long life cycle, allowing these parasites to accumulate throughout the life of the host. *Cryptocephalum spiralis* and *C. petreum* present transitory attachment and have shorter life cycles to be completed in 0+ juveniles in the shallow littoral of the lake Epuyen.

KEY WORDS: Monogenea, *Cryptocephalum petreum*, *Cryptocephalum spiralis*, *Duplaccessorius andinus*, Patagonia.

INTRODUCCION

La mayoría de las infrapoblaciones de monogeneos están afectadas por factores densoindependientes como la temperatura y algunos factores bióticos como el comportamiento, la edad y el sexo del hospedador [1]. Además de las interacciones interespecíficas, la morfología del parásito, el encuentro con fines reproductivos, las barreras reproductivas, los factores intrínsecos del sitio de infección dentro del hospedador, el hospedador y el ambiente pueden influir en la composición y estructura de las comunidades [2-5]. Las comunidades de monogeneos branquiales, han sido bien estudiadas en el hemisferio norte [6, 7]. En Argentina, los únicos trabajos sobre comunidades de monogeneos son los realizados en dactylogyridos branquiales parásitos de pimelódidos del Río de La Plata [8-10]. En la Patagonia existen trabajos sobre la dinámica poblacional a nivel local y regional de *Philureter trigoniopsis*, un dactylogyrido endoparásito de *Galaxias maculatus* [11, 12] pero no se ha estudiado la ecología de los monogeneos a nivel comunitario.

Percichthys trucha (perca) se distribuye en toda la Patagonia, a ambos lados de los Andes. En base a diferencias morfológicas, existirían 4 ó 5 especies diferentes de este género [13-15], pero estudios recientes de las secuencias de ADN mitocondrial y nuclear indicarían que *P. trucha*, sería la

única especie de este género presente al este de la cordillera de los Andes [16, 17]. Las percas menores a un año de vida (juveniles 0+) habitan las costas y nadan en cardúmenes realizando marchas y contramarchas coordinadas, mientras que las percas mayores de un año (juveniles 1+ y adultos) habitan zonas más profundas de los cuerpos de agua. La comunidad componente de monogeneos de *P. trucha* del lago Epuyén está compuesta por tres especies de la familia Dactylogyridae, *Cryptocephalum spiralis* y *C. petreum*, de la línea lateral cefálica [18] y *Duplaccesorius andinus*, de las branquias [19]. El objetivo de este trabajo es describir la estructura de la comunidad de dactylogyridos de *P. trucha* y analizar la dinámica de las infrapoblaciones de monogeneos en relación con la historia de vida del hospedador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos quincenales en el período comprendido entre enero y marzo de 2007. Se capturaron entre 70 y 80 juveniles 0+ de perca por muestreo, en el litoral somero (entre 1 y 50cm de profundidad) del cuerpo de agua. Los juveniles 0+ de perca se capturaron mediante redes de arrastre. Los peces fueron fijados individualmente en formaldehído 2% o fueron trasladados vivos al laboratorio y examinados

inmediatamente. Además se capturaron mediante redes agalleras, 40 ejemplares en total, de juveniles 1+ y adultos de *P. trucha*, en marzo de 2007, en el litoral profundo (2 a 10m de profundidad) del lago Epuyén. Los especímenes se sacrificaron humanitariamente y el tamaño de muestra utilizado no afectó las poblaciones naturales de peces. Se registró la longitud estándar y se revisaron bajo microscopio estereoscópico la cavidad branquial, la cavidad bucal y distintos sectores superficiales de la cabeza y el cuerpo de cada ejemplar. Se recuperaron, identificaron y cuantificaron los monogeneos, registrando la localización por especie.

Análisis y tratamiento de los datos

Se analizaron los datos a nivel poblacional y comunitario calculando prevalencia e intensidad media [20]. Para caracterizar la estructura de la comunidad de monogeneos según la talla del hospedador se utilizaron los siguientes índices: la riqueza específica de parásitos y el índice de dominancia de Berger-Parker [21-23].

Se realizaron las siguientes pruebas no paramétricas [24] con un nivel de significación del 5 %: *Coeficiente de correlación por rangos de Spearman* (para analizar la asociación entre la talla de los hospedadores y la abundancia de cada especie en las infracomunidades) y *Prueba de Kruskal – Wallis* (para probar

diferencias significativas en la abundancia y los distintos intervalos de longitud y para probar diferencias en la longitud de los juveniles 0+ de perca en las distintas fechas de muestreo).

RESULTADOS

Comunidad de monogeneos en juveniles 0+ de *Percichthys trucha*

Variación temporal de la talla de los hospedadores

Se examinó un total de 470 juveniles 0+ de perca procedentes de la costa del lago Epuyén. Los ejemplares examinados registraron una longitud estándar mínima de 16 mm y máxima de 58 mm. La mayor cantidad de ejemplares quedaron comprendidos en el rango de 32 a 39 mm y sólo 29 percas midieron entre 48 y 58 mm. Se encontraron diferencias significativas para la longitud estándar de los juveniles 0+ de *P. trucha* del lago Epuyén entre las distintas fechas de muestreo ($H= 211,656$; $N= 470$; $P= 0,00001$). Se observó que la proporción de juveniles 0+ de tallas mayores fue aumentando hasta la 1° quincena de marzo. En la 2° quincena de marzo se capturó una mayor proporción de ejemplares de tallas menores, comprendidas entre 16 y 23 mm (Figura 1). A partir de la 1° quincena de abril no se registraron cardúmenes de percas en las costas del lago Epuyén.

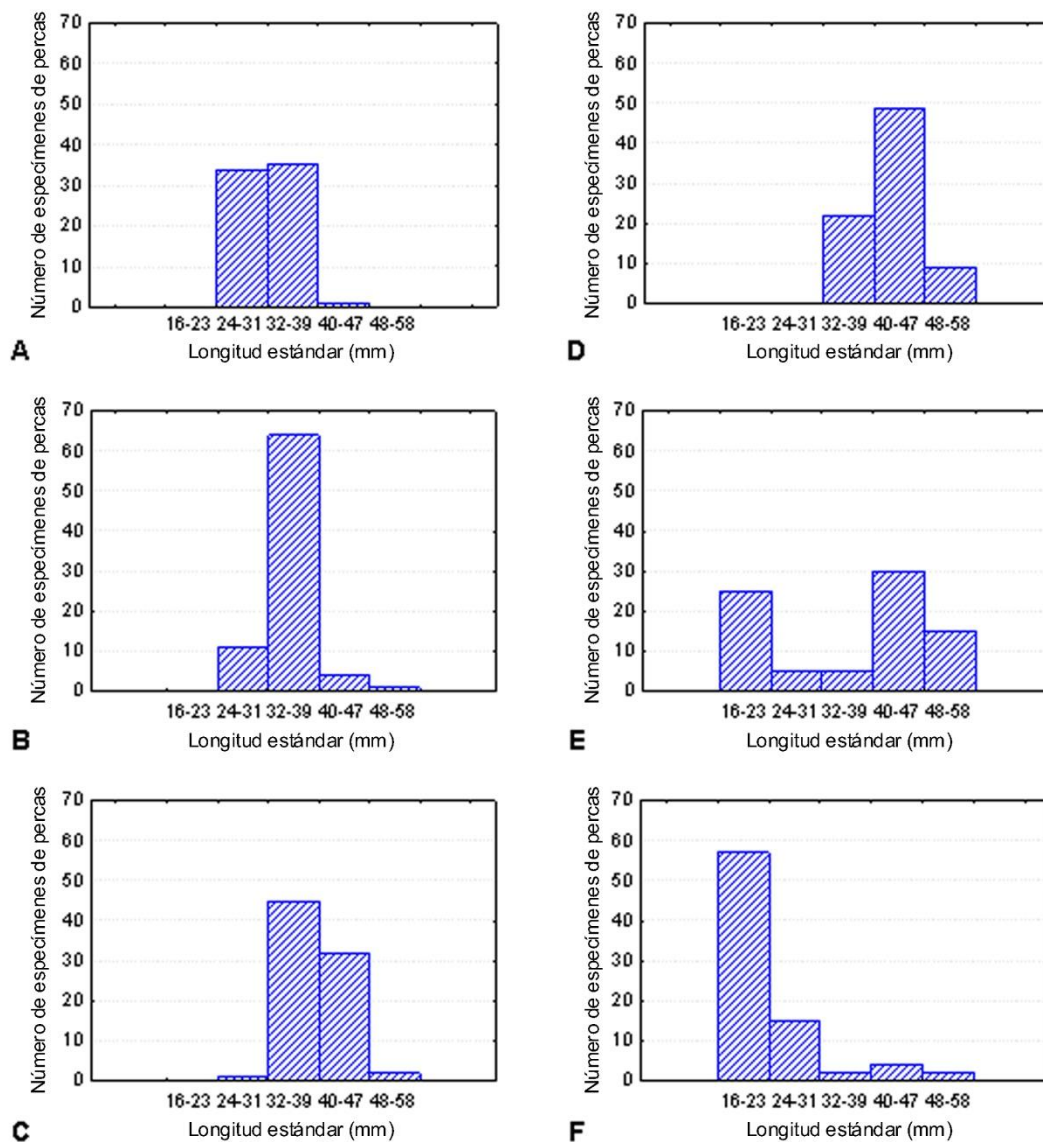


Figura 1. Histogramas de la distribución de longitudes estándar de los juveniles 0+ de *Percichthys trucha* del lago Epuyén. A: 1° quincena de enero (N = 70) B: 2° quincena de enero (N = 80) C: 1° quincena de febrero (N = 80) D: 2° quincena de febrero (N = 80) E: 1° quincena de marzo (N = 80) F: 2° quincena de marzo (N = 80).

Figure 1. Histograms of the standard length distribution of the *Percichthys trucha* 0+ juveniles from the Epuyen lake. A: 1st half of January (N = 70) B: 2nd half of January (N = 80) C: 1st half of February (N = 80) D: 2nd half of February (N = 80) E: 1st half of March (N = 80) F: 2nd half of March (N = 80).

Composición y estructura de la comunidad de monogeneos

Las especies de Monogenea encontradas en los 470 juveniles 0+ de perca fueron: *D. andinus*, *Cryptocephalum spiralis* y *C. petreum* (Figura 2).

Se recuperó un total de 487 monogeneos, de los cuales el 5% (24 ejemplares) correspondió a *D. andinus*, el 28% (136 ejemplares) a *C. spiralis* y el 67% (327 ejemplares) a *C. petreum*.

Durante todos los muestreos realizados, *D. andinus* se localizó en los filamentos branquiales y *C. spiralis* y *C. petreum* se localizaron en los canales de la línea lateral cefálica. *Duplaccessorius andinus* presentó una prevalencia total de 5%, una intensidad media total de 1,0 y un índice de dominancia de 0,1. *Cryptocephalum spiralis* presentó una prevalencia total de 24%, una intensidad media total de 1,2 y un índice de dominancia de 0,3. *Cryptocephalum petreum* presentó una prevalencia total de 39%, una intensidad media total de 1,8 y un índice de dominancia de 0,6.

Variación de la infección con la talla del hospedador

Las percas de tallas entre 16 y 23 mm sólo estuvieron parasitadas por los dactylogyridos de la línea lateral cefálica y con los valores más bajos de infección tanto para *C. spiralis* (4%) como para *C. petreum* (5%). A partir de los 24 mm todas

las tallas de los hospedadores examinados estuvieron parasitadas por las tres especies de dactylogyridos. Los valores más altos de prevalencia se registraron en los intervalos de 32 a 39 mm (30%) y de 48 a 58 mm (31%) para *C. spiralis* y en el intervalo de 40 a 47 mm (55%) para *C. petreum*. Las percas de 40 a 47 mm y de 48 a 58 mm presentaron la mayor infección por *D. andinus* con una prevalencia de 8% y 7% respectivamente. Además, se observó que a mayor longitud, la intensidad media aumentó. Para *C. spiralis* y para *D. andinus*, el incremento de la intensidad media con la talla fue menor que el incremento que presentó *C. petreum*.

Además en ambas especies se observaron escasas variaciones en la intensidad media. *Cryptocephalum spiralis* presentó su mayor intensidad media (1,3) en las percas de 40 a 47 mm, *C. petreum* (2,3) en las percas de 48 a 58 mm de longitud, mientras que *D. andinus* la presentó (1,1) en las percas de 32 a 39 mm (Figura 3).

Se observaron diferencias significativas en la abundancia de monogeneos entre los intervalos de longitud de los hospedadores tanto para *C. spiralis* (H= 60,71; N= 470; P= 0,0111) como para *C. petreum* (H= 89,16; N= 470; P= 0,00001). Estas diferencias no se observaron para *D. andinus* (H= 46,17; N= 470; P= 0,1705).

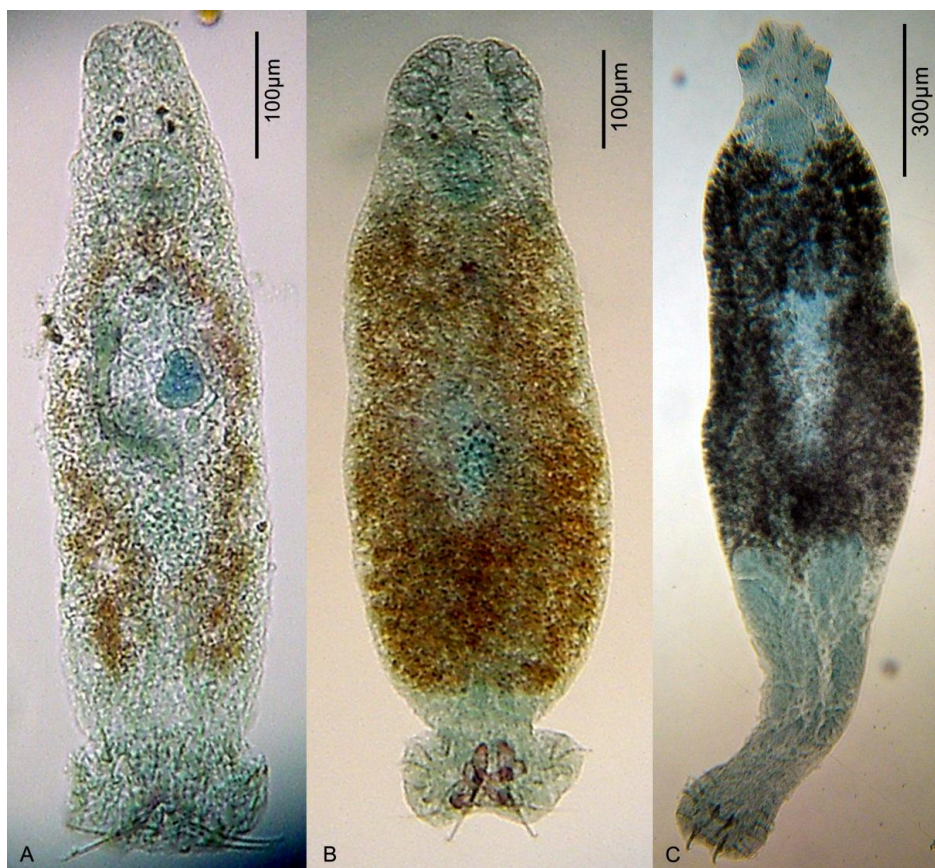


Figura 2. Microfotografías A: *Cryptocephalum petreum*, B: *Cryptocephalum spiralis*, C: *Duplaccessorius andinus*.

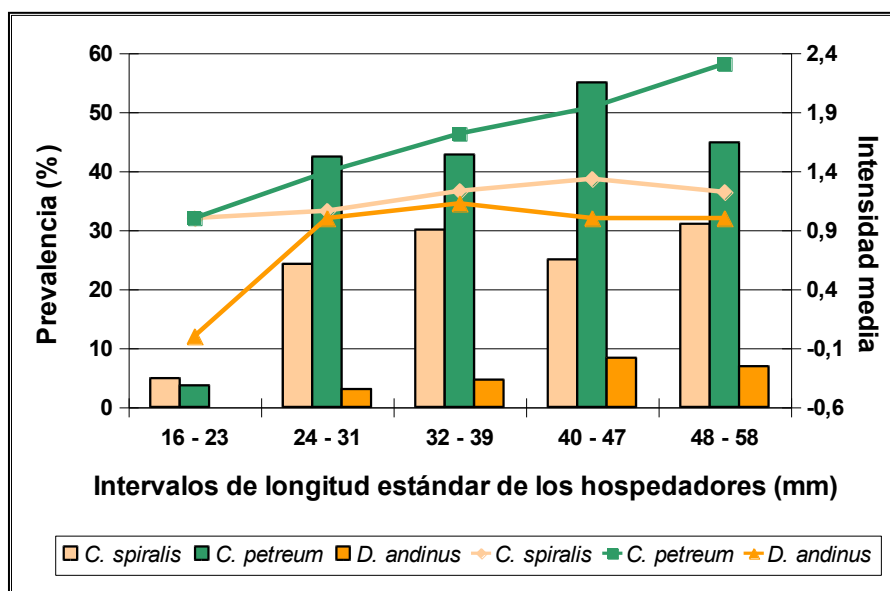


Figura 3. Prevalencia e Intensidad media de las tres especies de dactylogyridos respecto de la longitud de los juveniles 0+ de *Percichthys trucha* del lago Epuyén (N = 470).

Figure 3. Prevalence and mean intensity of the three dactylogyrids species in relation to the length of the *Percichthys trucha* 0+ juveniles from the Epuyen Lake (N = 470).

Se observó una correlación positiva significativa entre la abundancia de *C. spiralis* y de *C. petreum* y las tallas de los hospedadores ($r_s = 0,17$; $N = 470$; $P = 0,00017$ y $r_s = 0,28$; $N = 470$; $P = 0,00001$, respectivamente). En el estudio de la intensidad de infección de *C. spiralis* y de *C. petreum* (en donde se excluyen los peces no parasitados) en relación a las tallas de los peces hospedadores, se observó que esta variable aumentó con la talla del hospedador, relación que resultó significativa para *C. petreum* ($r_s = 0,23$; $N = 184$; $P = 0,0021$) (Figura 4).

Comunidad de monogeneos en juveniles 1+ y adultos de Percichthys trucha

Distribución de tallas de los hospedadores

Se examinó un total de 40 ejemplares (juveniles 1+ y adultos) de perca procedente del litoral profundo del lago Epuyén. Los peces tuvieron una longitud estándar mínima de 120 mm y máxima de 380 mm. La mayoría de los ejemplares midieron entre 120 y 309 mm de longitud estándar (Figura 5).

Composición y estructura de la comunidad de monogeneos

Los ejemplares de Monogenea encontrados en los juveniles 1+ y adultos de perca fueron: *C. petreum* y *D. andinus*, ubicados en los canales de la línea lateral cefálica y las branquias, respectivamente. En total se recuperaron 24 monogeneos de los cuales

el 8% correspondió a *C. petreum* y 92% a *D. andinus*. *Cryptocephalum petreum* presentó una prevalencia de 5%, una intensidad media de 1,0 y un índice de dominancia 0,1 mientras que *D. andinus* fue la especie dominante con un índice de dominancia de 0,9, una prevalencia de 33% y una intensidad media total de 1,7.

Variación de la infección con la talla del hospedador

Los ejemplares de *C. petreum* se recuperaron de las percas de 310 a 359 mm de longitud. La prevalencia de *C. petreum* en ese intervalo fue del 33,3% y la intensidad media de 1 (Figura 6). La mayor cantidad de *D. andinus* se recuperó de percas con longitudes de 360 a 380 mm. El porcentaje de percas parasitadas con *D. andinus*, en dicho intervalo, fue del 75% y el promedio de parásitos por perca parasitada fue de 3.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En el noroeste de la Patagonia, las percas adultas se acercan a la costa de los lagos a desovar a fines de la primavera y a mediados del verano [14, 25]. En la costa del lago Epuyén, la presencia de 2 eventos reproductivos puede inferirse por la presencia de dos cohortes de juveniles 0+ de perca, de tallas pequeñas, una a principios y otra a mediados del verano. Estos juveniles migran hacia zonas de

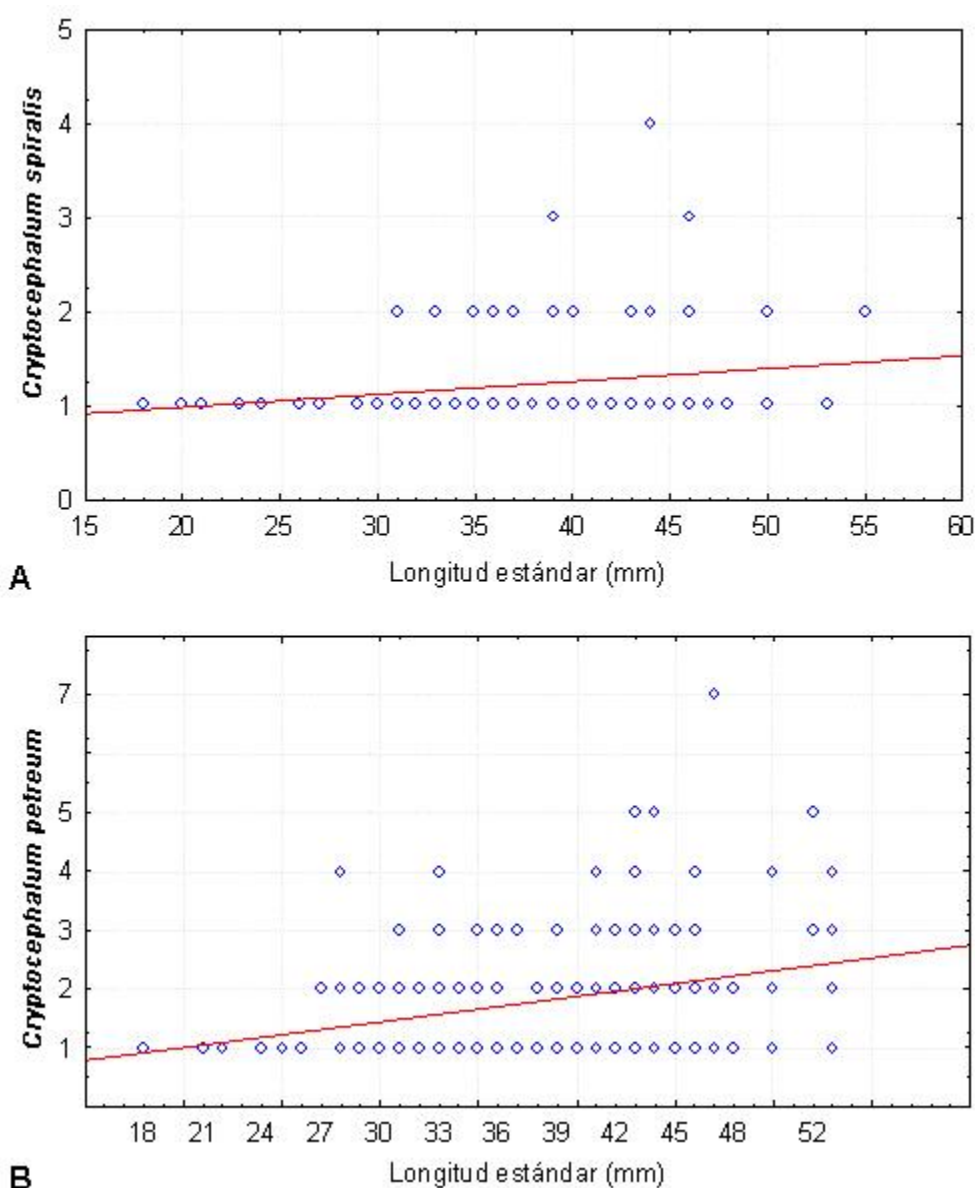


Figura 4. Correlación entre la longitud de los juveniles 0+ de *Percichthys trucha* del lago Epuyén y la intensidad. A: *Cryptoccephalum spiralis*. B: *Cryptoccephalum petreum*.

Figure 4. Correlation between the length of the *Percichthys trucha* 0+ juveniles from the Epuyen lake, and the intensity. A: *Cryptoccephalum spiralis*. B: *Cryptoccephalum petreum*.

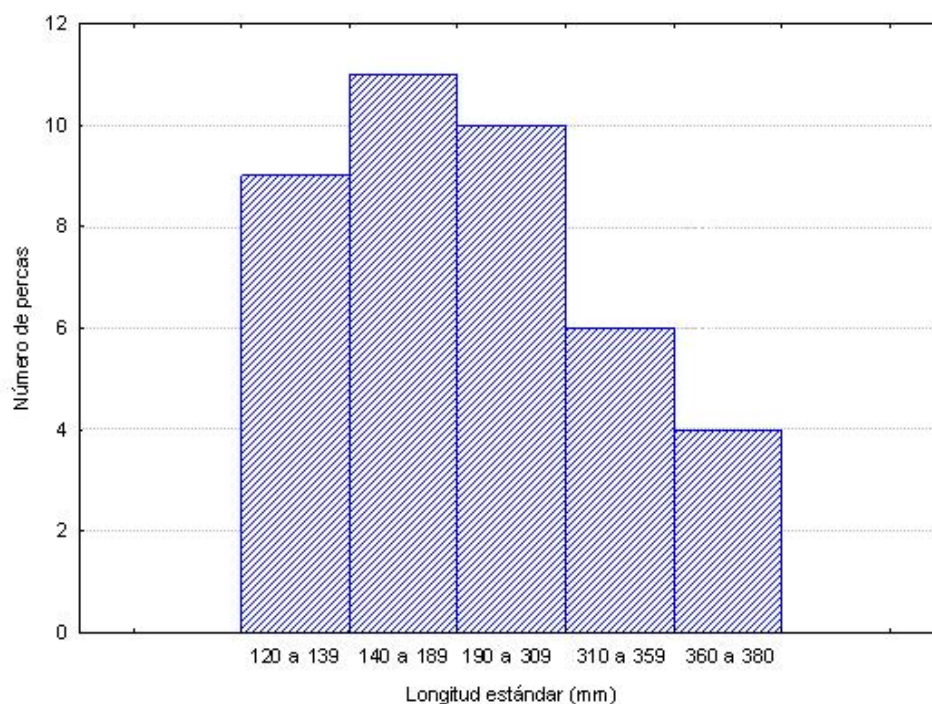


Figura 5. Histograma de la distribución de longitudes estándar de los juveniles 1+ y adultos de *Percichthys trucha* del lago Epuyén (N = 40).

Figure 5. Histogram of standard length distribution of the *Percichthys trucha* 1+ juveniles and adults from the Epuyen lake (N = 40).

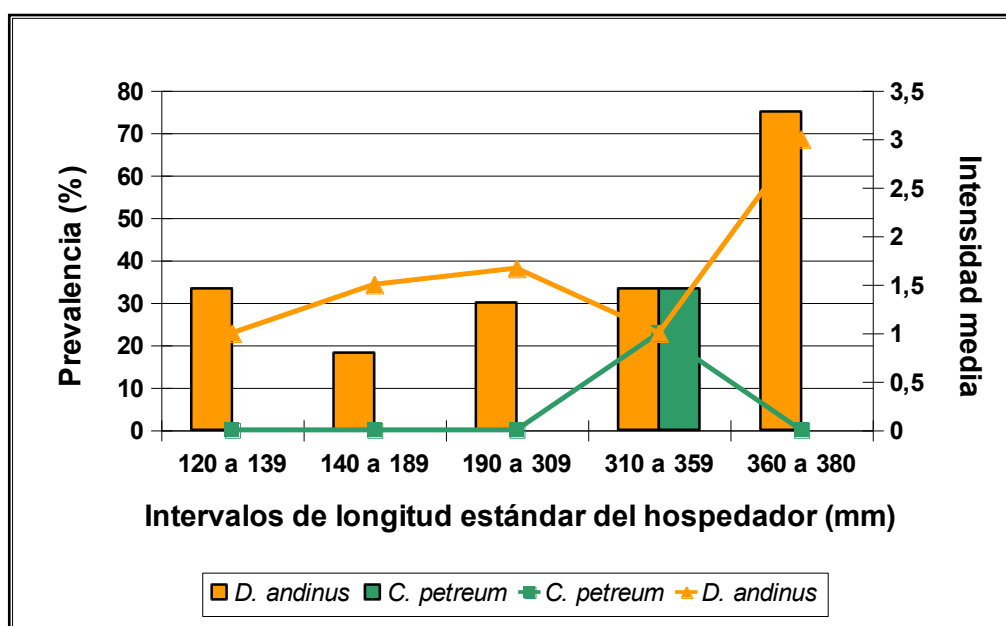


Figura 6. Prevalencia de los dactylogyridos respecto de la longitud de los juveniles 1+ y adultos de *Percichthys trucha* del lago Epuyén (N = 40).

Figure 6. Prevalence of dactylogyrids in relation to the length of the *Percichthys trucha* 1+ juveniles and adults from the Epuyen lake (N = 40).

mayor profundidad a principios del otoño y junto con los juveniles 1+ y los adultos pasan allí todo el invierno. Esta ocupación diferencial del ambiente acuático de los peces se refleja en la estructura y la composición de la comunidad de los monogeneos. Si bien existen trabajos sobre la variación de la estructura comunitaria para más de una especie de monogeneo, pocos autores han encontrado diferencias en relación con la porción de hábitat que utilizan sus hospedadores. Viozzi et al. [11] encontraron diferencias en los valores de infección entre los ejemplares de *Galaxias maculatus* (puyen) juveniles que habitan el litoral profundo y los adultos que habitan la zona litoral, produciéndose la mayor proporción de reclutamiento de *Philureter trigoniopsis* en los juveniles. Por su parte, Martorelli et al. [26] obtuvieron similares resultados en relación a la infección de *Absonifibula bychowskyi* entre juveniles y adultos de *Micropogonias furnieri* de la Bahía de Samborombón, encontrando la mayor infección de este monogeneo en los peces juveniles que habitan los estuarios. Las percas juveniles 0+, que pasan el verano en el litoral somero, albergan una comunidad de monogeneos con una estructura distinta de la que parasita a las percas adultas que habitan el litoral profundo. La comunidad componente de dactylogyridos de la población de percas juveniles 0+ del litoral

somero, estuvo compuesta por: *C. spiralis*, *C. petreum* y *D. andinus*, con dominancia de *C. petreum*. En cambio, en el litoral profundo, la comunidad componente de dactylogyridos, estuvo compuesta por: *C. petreum* y *D. andinus*, esta última especie fue dominante en esta comunidad.

La heterogeneidad del hábitat es fundamental para las relaciones entre las especies de parásitos presentes en una comunidad.

El crecimiento del hospedador sería una de las fuentes más obvias de heterogeneidad a nivel de la población de los hospedadores [27]. Gutiérrez y Martorelli [8] observaron que en parásitos de branquias como *Demidospermus valenciennesi*, la prevalencia y la intensidad no varían con el tamaño del hospedador. En *Perca flavescens*, Cone y Burt [28] observaron que en los peces de mayor tamaño, el incremento de la superficie del área de los arcos branquiales puede proveer un espacio mayor para albergar más ejemplares de *Urocleidus adspectus*. Por otro lado, Viozzi et al. [11] encontraron que *P. trigoniopsis* infecta con marcada preferencia a puyenes juveniles, mientras que en los puyenes de tallas mayores la infección prácticamente desaparece. En el presente estudio se observó que las especies que parasitan la línea lateral cefálica presentan los mayores valores de prevalencia e intensidad media en los

juveniles 0+ de perca, mientras que *D. andinus* parasita preferentemente a los juveniles 1+ y adultos. En la población de juveniles 0+ de perca se observó que la intensidad de los tres dactylogyridos aumentó con la longitud de los peces, sin embargo sólo se observó una correlación positiva significativa entre la intensidad de infección y la talla de los juveniles 0+ para *C. petreum*. Cabe destacar, sin embargo, que si bien la relación resultó significativa, el valor numérico de correlación fue bajo, indicando que la talla explica una pequeña proporción de la variación de la intensidad, y que habría otros parámetros ambientales o del hospedador que expliquen mejor tales variaciones en las cargas parasitarias. Es probable que las percas juveniles 0+ de tallas más pequeñas (de 16 a 31 mm) no tuvieran el tiempo suficiente de exposición a los parásitos y por esta razón se infectaron en menor proporción. Por otra parte, se observó que *D. andinus* no parasitó los ejemplares juveniles 0+ de tallas más chicas y que el porcentaje de ejemplares infectados por este parásito fue el más bajo de los 3 dactylogyridos. No obstante, en las percas juveniles 1+ y adultas también se observó que en general los peces de mayor tamaño fueron los más parasitados con dicha especie. Este patrón diferente se relaciona probablemente con el anclaje de tipo permanente a los tejidos del filamento branquial y un período de

vida más largo, que permite que los ejemplares de *D. andinus* se acumulen en los hospedadores lo largo de la vida del mismo.

Los ciclos de vida de los monogeneos se pueden clasificar en tres tipos, uno de ellos, representado por la familia Gyrodactylidae, que se caracterizan por ser vivíparos y tener un ciclo de desarrollo corto. El segundo, representado por especies de la familia Diplozoidae, cuyos integrantes son ovíparos, tiene períodos cortos de puesta de huevos y un ciclo de desarrollo largo. El tercer tipo comprende a los ciclos de vida más simples, representados por la familia Dactylogyridae, que son ovíparos, tienen un período prolongado de puesta de huevos y el ciclo de desarrollo se cumple en unos pocos días [29]. Las especies *Cryptocephalum spiralis* y *C. petreum* y *D. andinus* presentan un ciclo de vida típico de dactylogyridos. El ciclo de los monogeneos de la línea lateral cefálica se desarrollaría repetidas veces en las costas desde fines de la primavera hasta principios del otoño. Con los datos obtenidos podría inferirse el reclutamiento de las distintas especies de monogeneos en relación a la historia de vida del hospedador como sigue: las percas adultas se acercan a la costa a desovar y luego de la eclosión, las percas juveniles 0+ estarían expuestas a la infección por

oncomiracidios de *C. spiralis* y de *C. petreum*, presentes en el sustrato del litoral somero. Allí, la infección se repetiría hasta principios del otoño. Al comienzo del otoño, las percas juveniles 0+ alcanzan mayor tamaño y mayores intensidades de infección y migran hacia el litoral profundo, donde aparentemente aumentaría la tasa de mortalidad de estos dactylogyridos y disminuiría la puesta de huevos. Las percas adultas sólo estarían expuestas a infecciones accidentales cuando se acercan a la costa para desovar. *Duplaccessorius andinus* por otra parte, parece presentar un ciclo de vida más largo que el ciclo de *C. spiralis* y de *C. petreum*, y se desarrollaría principalmente en el litoral profundo, durante todo el año. Las percas juveniles 0+ podrían infectarse con *D. andinus* en la costa, durante el verano, a partir de huevos que serían liberados desde las percas reproductoras que se acercan a la costa. Después migran infectadas a zonas más profundas. Para este dactylogyrido, ambos sectores del ambiente acuático presentarían condiciones favorables para su ciclo reproductivo, por lo que las percas adultas estarían expuestas a nuevas infecciones en el litoral profundo.

LITERATURA CITADA

1. Williams H, Jones A. 1994. Parasitic Worms of Fish. Taylor y Francis. London. 593 pp.
2. Rohde K. 1979. A critical evaluation of intrinsic and extrinsic factors responsible for niche restriction in parasites. *American Naturalist* 114: 648-67.
3. Rohde K. 1994. Niche restriction in parasites: proximate and ultimate causes. *Parasitology* 109: 69-84.
4. Esch GW, Busch AO, Aho M. 1990. Parasite communities: Patterns and Processes. Chapman y Hall. London. 335 pp.
5. Jensen AJ, Johnsen BO. 1992. Site specificity of *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 (Monogenea) on Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the River Lakselva, northern Norway. *Canadian Journal of Zoology* 70: 264-267.
6. Koskivaara M, Valtonen ET, Vuori KM. 1991. Microhabitat distribution and coexistence of *Dactylogyrus* species (Monogenea) on the gills of roach. *Parasitology* 104: 273-281.
7. Yang T, Liu J, Gibson DI, Dong A. 2006. Spatial distributions of two species of monogeneans on the gills of *Siganus fuscescens* (Houttuyn) and their seasonal dynamics in caged versus wild-caught hosts. *Journal of Parasitology* 92: 933-940.

8. Gutiérrez PA, Martorelli SR. 1994. Seasonality, distribution, and ¿preferente? sites of *Demidospermus valenciennesi* Gutiérrez et Suriano, 1992 (Monogenea: Ancyrocephalidae) in catfish. *Research and Reviews in Parasitology* 54: 259-261.
9. Gutiérrez PA, Martorelli SR. 1999a. The structure of the monogenea community on the gills of *Pimelodus maculatus* from Río de La Plata (Argentina). *Parasitology* 119: 177-182.
10. Gutiérrez PA, Martorelli SR. 1999b. Niche preferences and spatial distribution of monogenea on the gills of *Pimelodus maculatus* in Río de la Plata (Argentina). *Parasitology* 119: 183-188.
11. Viozzi G, Semenas L, Gutiérrez P. 2005. Population dynamics of *Philureter trioniopsis* (Monogenea, Ancyrocephalinae), from urinary organs of *Galaxias maculatus* (Osmeriformes, Galaxiidae) in a cold temperate andean patagonian lake (Argentina). *Journal of Parasitology* 91: 1368-1373.
12. Viozzi GP, Semenas L. 2009. Do environmental differences between lakes in northwestern argentinean Patagonia affect the infection of *Philureter trioniopsis* (Monogenea) in *Galaxias maculatus* (Osmeriformes)? *Journal of Parasitology* 95: 25-31.
13. López-Arbarello A. 2004. Taxonomy of the genus *Percichthys* (Perciformes: Percichthyidae). *Ichthyological Explorer Freshwater* 15: 331-350.
14. Buria L, Walde SJ, Battini M, Macchi M, Alonso M, Ruzzante DE, Cussac VE. 2007. Movement of South American perch *Percichthys trucha* in a mountain Patagonian lake during spawning and prespawning periods. *Journal of Fish Biology* 70: 215-230.
15. Pascual MA, Cussac V, Dyerb B, Soto D, Vigliano P, Ortubay S, Macchi P. 2007. Freshwater fishes of Patagonia in the 21st Century after a hundred year of human settlement, species introductions, and environmental change. *Aquatic Ecosystems Health and Management* 10: 212-227.
16. Ruzzante D, Walde S, Cussac V, Dalebout ML, Seibert J, Ortubay S, Habit E. 2006. Phylogeography of the Percichthyidae (Pisces) in Patagonia: roles of orogeny, glaciation, and volcanism. *Molecular Ecology* 15: 2949-2968.
17. Ruzzante DE, Walde SJ, Macchi JP, Alonso M, Barriga JP. 2011. Phylogeography and phenotypic diversification in the Patagonian fish *Percichthys trucha*: the roles of Quaternary glacial cycles and natural selection. *Biological Journal of the Linnean Society* 103: 514-529.
18. Vega RM, Viozzi GL, Brugni NL. 2011. Two new species of *Cryptocephalum* n. gen. (Monogenoidea: Dactylogyridae) from the cephalic lateral line of

- Percichthys trucha* (Perciformes: Percichthyidae) in Patagonia, Argentina. *Journal of Parasitology* 97: 245-250.
19. Viozzi G, Brugni N. 2004. *Duplaccessorius andinus* n. gen., n. sp. (Dactylogyridae: Ancyrocephalinae) from the gills of *Percichthys trucha* (Perciformes: Percichthyidae) in Patagonia (Argentina). *Journal of Parasitology* 90: 966-969.
 20. Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology* 83: 575-583.
 21. Krebs CJ. 1989. Ecological Methodology. Harper Collins Publishers. Nueva York. 654 pp.
 22. Kennedy CR. 1990. Helminth communities in freshwater fish: structured communities or stochastic assemblages? En: Esch GW, Bush AO, Aho JM. (Eds.). Parasite Communities: Patterns and Processes. Chapman y Hall. London. 335 pp.
 23. Southwood TR. 1994. Ecological Methods. Second Edition Revised. Chapman y Hall. London. 524 pp.
 24. Conover WJ. 1980. Practical Nonparametric Statistic. 2nd. Edition. John Wiley y Sons. New York. 493 pp.
 25. Milano D. 1996. Reproducción de la perca de boca chica *Percichthys trucha* (Cuvier & Valenciennes) del Lago Moreno. Tesis de grado. Universidad Nacional del Comahue. Bariloche. 54 pp. Biblioteca del Centro Regional Universitario Bariloche.
 26. Martorelli SR, Sardella NH, Marcotegui PS. 2008. New host, geographical records, and some ecological aspect of *Absonifibula bychowskyi* Lawler et Overstreet, 1976 (Monogenea: Diclidophoridae) from estuarine areas of Argentina. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 37: 1-6
 27. Le Pommelet E, Silan P. 1998. Gut of goatfishes, a heterogeneous biotope for intestinal mesoparasites: variation in pyloric caeca number and growth models of colonizable digestive surface area. *Journal of Fish Biology* 53: 866-878.
 28. Cone DK, Burt MD. 1985. Population biology of *Urocleidus adspectus* Mueller, 1936 (Monogenea) on *Perca flavescens* in New Brunswick. *Canadian Journal of Zoology* 63: 272-277.
 29. Chubb JC. 1977. Seasonal occurrence of helminths in freshwater fishes. Part I. Monogenea. *Advances in Parasitology* 15: 133-199.