



ARTIGO | ARTICLE

Aspectos poblacionales de *Pseudocorynopoma doriai* en dos arroyos de la alta cuenca del Río Samborombón, provincia de Buenos Aires, Argentina

Population aspects of Pseudocorynopoma doriai in two streams in the high basin of the Samborombón River, Buenos Aires province, Argentina

Ricardo Alberto Ferriz¹
Guillermo Roberto López¹
Eduardo Marcelo Fernández¹
Cristina Amélia Bentos¹

RESUMEN

En este estudio se analizaron algunos aspectos de la estructura poblacional de *Pseudocorynopoma doriai*: patrones de abundancia, factor de condición, sexo y relación entre la longitud y el peso. Las muestras se colectaron mensualmente a partir de mayo de 2004 a abril de 2005 mediante pequeñas redes de arrastre, en los arroyos Manantiales y El Portugués. Los mayores valores de biomasa para el arroyo Manantiales correspondieron al mes de agosto y desde diciembre a enero; los mayores valores de biomasa para el arroyo El Portugués correspondieron a los meses de mayo y marzo. No se observó una marcada diferencia en los valores de K, a excepción del mes de mayo en las hembras del arroyo El Portugués. La proporción sexual fue diferente de 1:1 con mayor número de hembras, observándose una dominancia casi total de los ejemplares indiferenciados sexualmente para diciembre y enero, lo cual corresponde a la entrada de una nueva cohorte. Esta especie presenta crecimiento levemente alométrico, excepto para las hembras de Manantiales, que fue isométrico. Las diferencias observadas para el factor alométrico entre machos y hembras se debe al dimorfismo sexual

¹ Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. Av. Ángel Gallardo, 470, C1405DJR, Buenos Aires, República Argentina. Correspondencia para/Correspondence to: R.A. FERRIZ. E-mail: <rferriz@macn.gov.ar>.

² Facultad de Ciencias Veterinarias, Área de Medicina, Producción y Tecnología de Fauna Acuática y Terrestre. Buenos Aires, República Argentina.

presente en este glandulocaudino; las hembras capturadas fueron de mayor tamaño que los machos.

Palabras clave: Peces. *Pseudocorynopoma doriai*. Aspectos poblacionales. Alta cuenca de Samborombón.

ABSTRACT

This study analyzed the following aspects of the Pseudocorynopoma doriai population structure: abundance patterns, condition factor, sex and ratio between weight and length. Samples were taken on a monthly basis from May 2004 to April 2005 using small trawling nets, in the Manantiales and El Portugués rivers. For the Manantiales, the largest biomass values were observed during August and then between December and January; the largest biomass values for the El Portugués River corresponded to May and March. There were no significant differences in K values, except during May, in females from the El Portugués river. The sex ratio was not 1:1, there being more females. During December and January there was a predominance of sexually undifferentiated individuals, which corresponds to the arrival of a new cohort. This species presents a slight allometric growth, except for the females in the Manantiales, whose growth was isometric. The differences observed between males and females in terms of the allometric factor are due to the sexual dimorphism present in this subfamily of glandulocaudinae. Captured females were larger than the males.

Key words: Fish. *Pseudocorynopoma doriai*. Population aspects. High basin of the Samborombón River.

INTRODUCCIÓN

El orden Characiformes es uno de los grupos más diversos de peces neotropicales, el cual presenta una gran variedad de formas, comportamientos y adaptaciones al medio (Lowe-McConnell, 1987), siendo la familia Characidae la que posee mayor número de especies (Géry, 1977). La subfamilia Glandulocaudinae está representada por más de 50 especies reunidas en 19 géneros; su distribución comprende desde el sur de Costa Rica hasta Ecuador en cursos de aguas con vertiente al océano Pacífico y hasta el norte de la provincia de Buenos Aires, en la República Argentina, en cursos de agua que desaguan al océano Atlántico (Ringuelet et al., 1996; Weitzman, 2003).

Pseudocorynopoma doriai Perugia, 1891, se distribuye desde el sur de Brasil hasta el norte de la Pampasia, en la cuenca del río Salado, y en la cuenca parano-platense (Ringuelet et al., 1967; Almirón et al., 1992; López et al., 2001; López et al., 2003; Weitzman, 2003; Menni, 2004; López et al., 2005).

Este glandulocaudino presenta la distribución más austral. Es un pequeño pez considerado estratega oportunista (Menni & Almirón, 1994) que se alimenta en la superficie (Gracioli et al., 2003) y que cuenta con un marcado dimorfismo sexual. Los machos presentan una glándula caudal con células activas que segregan feromonas durante el cortejo, lo que facilita la inseminación (Nelson, 1964; Azevedo, 2004).

Pseudocorynopoma doriai, al igual que otros glandulocaudinos, es una especie de importancia ornamental, conocida por los acuaristas desde hace más de 90 años, debido a su fácil cría y su particular cortejo (Axelrod & Schultz 1990; Weitzman, 2003). Son exportados desde Argentina, Brasil, Paraguay, Trinidad y Venezuela (Gómez et al., 1993/1994; Weitzman, 2003) a diferentes partes del mundo. Además se lo captura para ser utilizado como carnada viva en la pesca deportiva (Liotta, 2000).

Una práctica común en la biología pesquera es analizar la condición general de los peces para poder comparar los distintos stocks poblacionales de

una o varias especies (Baigún *et al.*, 2009). El factor de condición es empleado como indicador del bienestar general de los peces, y suele estar correlacionado positivamente con la fecundidad, la reproducción, la tasa de crecimiento, etc. (Bolger & Connolly, 1989). Por otra parte, algunos estudios indican que la disminución de este factor se asocia con los cambios cualitativos de la composición de los tejidos, como la reducción de la grasa visceral (Sutton *et al.*, 2000). La relación peso-longitud del pez es otro indicador del estado general de una población que puede ser utilizado, entre tantas otras, para explorar el impacto que pueden producir determinadas acciones antrópicas sobre las poblaciones ícticas (Liao *et al.*, 1995). Menni *et al.* (1996) establecen que la tolerancia de las especies a las variables físicas y químicas del agua influyen sobre la distribución y abundancia de los peces en aguas argentinas.

Considerando la escasa información disponible sobre *Pseudocorynopoma doriai* en nuestro país, se decidió realizar un estudio mensual de las variaciones poblacionales durante un ciclo anual. Este trabajo tiene como objetivo contribuir con el conocimiento de la biología y el estatus poblacional de esta especie. El mismo se llevó a cabo en los arroyos Manantiales y El Portugués, afluentes del río Sam-

borombón. Se determinaron las características de los ejemplares capturados y, con estos datos, se obtuvo el factor de condición (k), la relación macho-hembra mensual y los índices de abundancia. Los valores determinados se correlacionaron posteriormente con los parámetros ambientales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El programa de muestreo se realizó mensualmente desde el mes de mayo de 2004 hasta abril de 2005 en los arroyos Manantiales o Campos (35° 02' 34" W y 58° 19' 37" S) y El Portugués (35° 04' 16" W y 58° 26' 09" S), ambos pertenecientes a la alta cuenca del río Samborombón, partido de San Vicente, provincia de Buenos Aires (Figura 1).

Se establecieron dos estaciones de muestreo, una en el arroyo Manantiales y la otra en el arroyo El Portugués. En ambas se realizaron muestreos mensuales desde mayo de 2004 hasta abril de 2005, determinándose mensualmente en cada lugar de muestreo la profundidad y el ancho del cauce; se tomó la temperatura del agua y del aire, se determinó el pH con un peachímetro Luftman P300, la conductividad del agua mediante instrumental Horiba U 10 y la transparencia mediante disco de Secchi (Tabla 1).

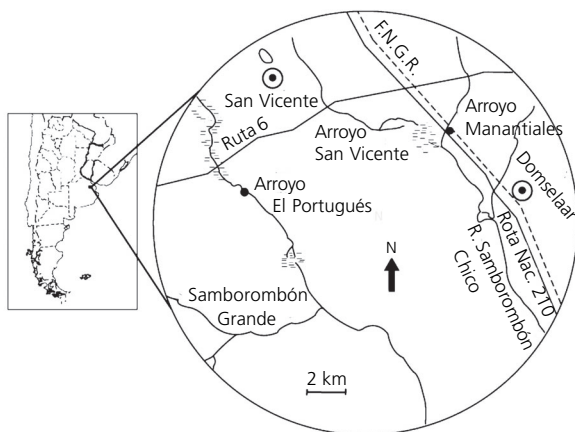


Figura 1. Ubicación de las estaciones de muestreo en los arroyos Manantiales y El Portugués, partido de San Vicente, provincia de Buenos Aires, República Argentina.

Tabla 1. Características físico-químicas de los arroyos Manantiales y El Portugués, de 10 muestras, la media de cada variable figura entre paréntesis.

	Manantiales		El Portugués	
Profundidad (cm)	0,35-0,88	(0,65)	0,17-0,55	(0,32)
Temperatura del aire	9,8-31,6	(21,05)	9,8-28,3	(22,07)
Temperatura del agua- superficie	8,6-27,4	(18,26)	4,1-26,4	(19,16)
Temperatura del agua- fondo	9,4-27,4	(18,15)	7,9-25,8	(19,25)
Secchi (cm)	9-47	(27,18)	6-17	(10,64)
pH	7,1-8,9	(8,02)	7,3-8,9	(8,32)
Conductividad ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	188-798	(468,25)	246-1230	(662,78)

El arroyo Manantiales es un cuerpo de agua de primer orden. Las muestras se tomaron a 1,5 km de su desembocadura en el arroyo San Vicente, ambos tributarios del río Samborombón Chico. Las aguas en este lugar se caracterizan por presentar una baja turbidez; la velocidad del agua en épocas de creciente es de media a rápida, la composición del fondo es de limo y tosca. La vegetación en la ribera de este río se caracteriza por la presencia de árboles y arbustos que aportan materia orgánica alóctona.

El Portugués es un curso de agua de primer orden tributario del río Samborombón Grande, y las capturas fueron realizadas a 6km de sus nacientes. Las aguas se caracterizan por ser de color marrón y poco transparentes (por la gran cantidad de ácidos húmicos en dilución), la zona presenta un fuerte impacto debido a la actividad ganadera. La velocidad del agua depende de la época del año, siendo baja estival presentando charcos. A diferencia del arroyo Manantiales, la vegetación de la ribera del arroyo El Portugués carece de la presencia de árboles y arbustos, dominando casi exclusivamente las gramíneas y algunas otras plantas herbáceas.

Para las capturas se utilizó una red de arrastre de malla fina de 5mm de distancia entre nudos, 10 metros de largo y 1,8 metros de altura, y una red con marco metálico de 50x30cm de 2mm de distancia entre nudos. Esta última fue utilizada en las áreas vegetadas y poco profundas cercanas a la orilla. Para la determinación de numerosidad en cada una de las capturas se estandarizó el esfuerzo de pesca a 50m de arrastre

Los peces colectados fueron fijados in situ con una solución de formol al 8% y luego conservados en alcohol al 75%. De cada ejemplar se tomó el largo estándar (Lst) y el peso total (Pt), los ejemplares analizados se depositaron en la colección del MACN-Ict.

En forma mensual, a lo largo de un ciclo anual, se determinó el factor de condición (K), mediante la aplicación del índice de Fulton (Ricker, 1975), donde $K = Pt/Lst^3 \cdot 10^5$.

Se determinó la relación longitud estándar/peso para machos y hembras de ambos ambientes

estudiados a través de la expresión $\text{Log } P = a \cdot \text{Log } Lst + b$, donde P es peso en gramos y Lst la longitud estándar del pez en mm. Para la estimación de los coeficientes a y b se transformaron logarítmicamente los datos de peso y Lst (Ricker, 1973).

Los valores ambientales en cada uno de los arroyos se relacionaron con los valores de abundancia y factor de condición K mediante análisis factorial. Se compararon las poblaciones mediante la prueba de Mann-Whitney (Sokal & Rohlf, 1981).

RESULTADOS

Se capturaron 528 ejemplares de *Pseudocorynopoma doriai*, 199 en el arroyo Manantiales y 329 en El Portugués. Los mayores índices de abundancia numérica se registraron durante el período comprendido entre diciembre y marzo para el arroyo Manantiales; en El Portugués la mayor abundancia correspondió a los meses de mayo, enero y marzo. Los menores valores de abundancia se dieron de mayo a septiembre y en los meses de febrero y abril para ambos arroyos (Figura 2). En cuanto a la biomasa total para el arroyo Manantiales, correspondió al mes de agosto y desde diciembre a enero. Los mayores valores de biomasa para el arroyo El Portugués correspondieron a los meses de mayo y marzo. Los menores valores de biomasa se dieron en julio, septiembre y abril en el arroyo Manantiales, mientras que en El Portugués correspondieron a los meses de invierno y a febrero.

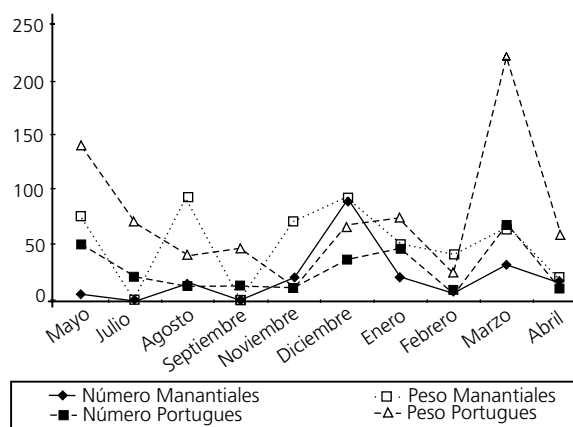


Figura 2. Número de ejemplares y peso (en gramos) de *Pseudocorynopoma doriai* capturados durante un ciclo anual en los arroyos Manantiales y El Portugués.

Los valores de K de las hembras variaron entre 13,63 y 20,29 en el arroyo El Portugués (Figura 3), correspondiendo los valores más bajos al mes de agosto, mientras que los más altos se registraron en el final del verano e inicio del otoño. En el arroyo Manantiales los valores fluctuaron entre 9,29 y 17,68, los más bajos se dieron en mayo y en noviembre y abril los más altos.

En los machos del arroyo El Portugués, los valores de K fluctuaron entre 15,01 y 20,12 (Figura 3). Los K más altos correspondieron a los meses de febrero, marzo y abril, observándose un aumento sostenido desde el inicio de la primavera hasta el fin del verano, con la excepción del mes de enero. En el arroyo Manantiales los valores fluctuaron entre 14,06 y 19,27; el valor más alto se registró en el mes de mayo y el más bajo en agosto.

La relación machos-hembras, para todo el período de estudio, demostró un predominio de las hembras, las cuales resultaron significativamente más numerosas que los machos, con una proporción de 1:2,4 para el arroyo Manantiales y 1:2,5 para El Portugués ($p < 0,05$) (Figura 4). Sin embargo en el arroyo El Portugués los machos fueron dominantes en los

meses de agosto y febrero, mientras que en el arroyo Manantiales las mayores capturas de machos se dieron en el mes de julio, con una relación machos-hembras del 1:1. Los individuos indiferenciados dominaron en las capturas de los meses de diciembre y enero en ambos ambientes estudiados.

Las rectas obtenidas para la relación $P = a \cdot Lst + b$ para machos y hembras de ambos arroyos (Figura 5) muestran una pendiente mayor para las hembras de los dos ambientes; las regresiones presentaron r cercanos a 1 excepto los machos del arroyo El Portugués (0,98). Se observa asimismo, en los dos arroyos, diferencias en las tallas de hembras y machos capturados, siendo mayores las primeras.

En el arroyo Manantiales el análisis factorial entre los valores de abundancia y el factor de condición K de los machos y de las hembras, por un lado, y las variables ambientales conductividad, temperatura del agua, profundidad, pH y turbidez (Secchi), por otro, arrojó los siguientes resultados: se encontró una correlación significativa ($\alpha = 0,05$) negativa entre el factor de condición K y la conductividad, tanto para los machos como para las hembras (Tabla 2). El coeficiente de correlación entre el

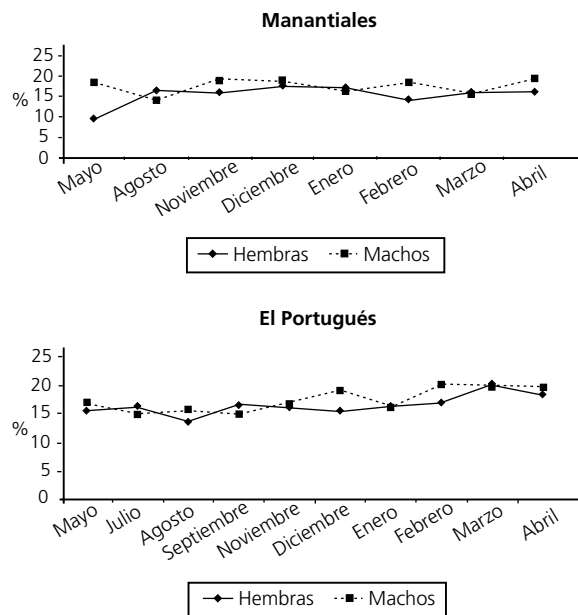


Figura 3. Valores mensuales del factor de condición K de machos y hembras de *Pseudocorynopoma doriai* durante un ciclo anual.

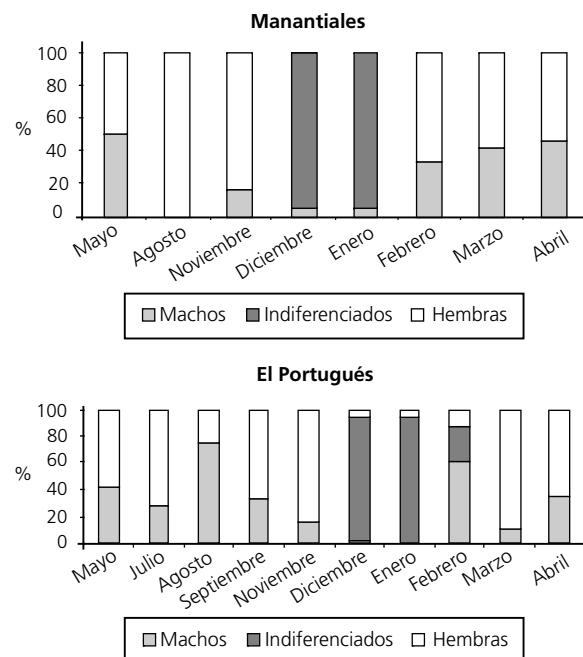


Figura 4. Proporción sexual de *Pseudocorynopoma doriai* por mes en los arroyos Manantiales y El Portugués.

K de los machos y la conductividad fue significativo: -0,69; el coeficiente de correlación entre el K de las hembras y la conductividad fue significativo: -0,82. También se encontró una correlación significativa y positiva entre la abundancia (N) y la profundidad, coeficiente de correlación: 0,75.

En el análisis factorial entre variables ambientales, abundancia y factor de condición K del arroyo El Portugués no se encontraron correlaciones significativas (Tabla 3).

La prueba de Mann-Whitney en la que se compararon las muestras de abundancia de

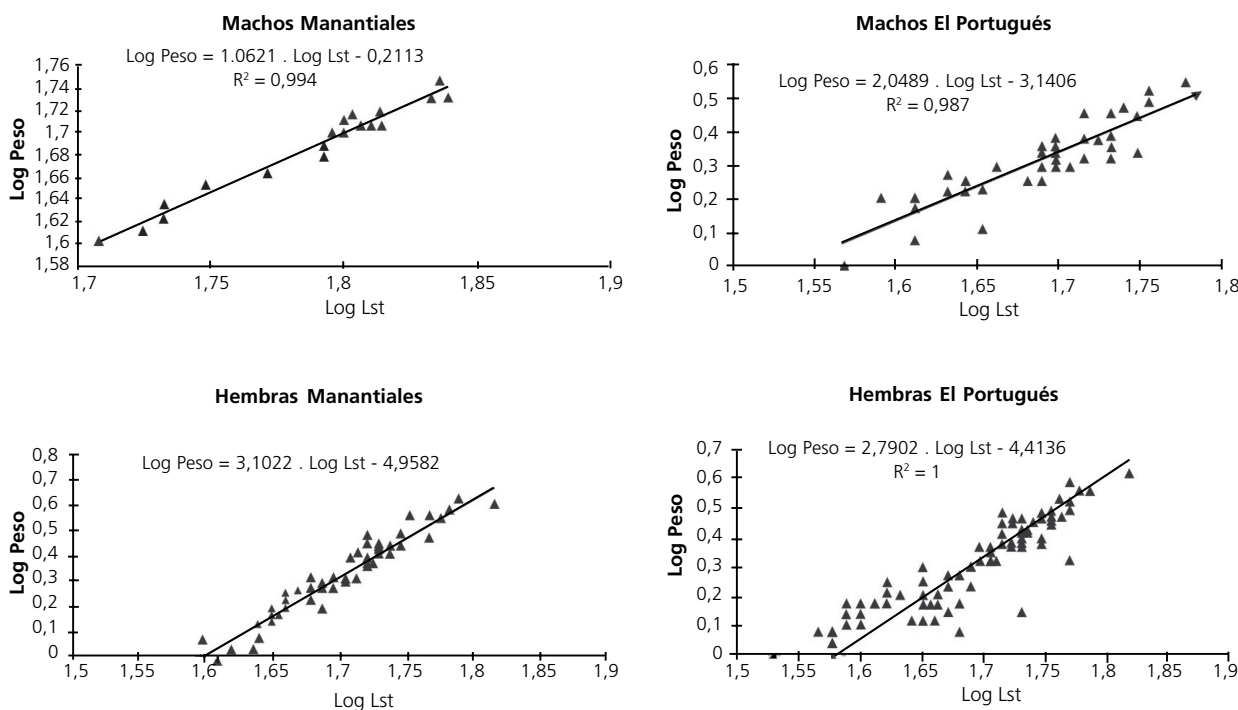


Figura 5. Relación largo/peso de machos y hembras de *Pseudocorynoma doriai* de los arroyos Manantiales y El Portugués.

Tabla 2. Matriz de correlación entre factores ambientales, abundancia y factor K de machos y hembras en el arroyo Manantiales.

Manantiales	Conductividad ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	Temp.agua $^{\circ}\text{C}$	Profund.(m)	pH	Secchi (cm)
N total	-0,310	0,510	0,745	-0,063	0,463
K machos	-0,686	0,550	0,532	-0,494	-0,234
K hembras	-0,824	0,576	0,438	-0,355	-0,253

Correlaciones significativas (alfa: 0,05) en negrita.

Tabla 3. Matriz de correlación entre factores ambientales, abundancia y factor K de machos y hembras en el arroyo El Portugués. No se encontraron correlaciones significativas (alfa: 0,05).

El Portugués	Conductividad ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	Temp.agua $^{\circ}\text{C}$	Profund.(m)	pH	Secchi (cm)
N total	0,179	0,242	-0,208	-0,333	-0,486
K machos	-0,276	0,425	-0,069	-0,277	-0,144
K hembras	0,252	0,372	-0,064	0,233	-0,069

No se encontraron correlaciones significativas (alfa: 0,05).

Pseudocorynopoma doriai de ambos arroyos indicó que no se puede rechazar la hipótesis nula según la cual las muestras son diferentes, es decir no existe diferencia significativa entre las muestras de ambos arroyos; $p=0,325$; $\alpha=0,05$.

DISCUSIÓN

La proporción sexual registrada para *Pseudocorynopoma doriai* fue diferente de 1:1 con mayor número de hembras. La dominancia de hembras durante los meses de invierno y primavera podría estar en relación con la capacidad de los machos de inseminar a las hembras al inicio del período de maduración gonadal de éstas, y luego mantenerse segregados hasta el inicio del otoño, dado que las diferencias entre ambos sexos no son tan marcadas en mayo y abril (Burns et al., 1997). En ambos arroyos se observa una dominancia casi total de los ejemplares sexualmente indiferenciados para diciembre y enero. Braga et al. (2007) encontró el mismo patrón de dominio de inmaduros para otro glandulocaudino - *Mimogoniates microlepis* - del sur de Brasil, lo cual demuestra para los ambientes aquí estudiados la entrada de una nueva cohorte en la población de *Pseudocorynopoma doriai*. En cambio Menni & Almirón (1994) determinaron en un ambiente léntico artificial de la pampasia una gran presencia de formas inmaduras de *Pseudocorynopoma doriai* para otoño e invierno, especie que clasifican como una estrategia oportunista, lo que implica su habilidad para una rápida colonización, una temprana maduración, una casi continua reproducción y camadas poco numerosas. La posterior falta de formas indiferenciadas en los ambientes estudiados, durante los meses de otoño e invierno, indicaría un movimiento aguas abajo de las formas juveniles para ocupar otros hábitats.

En ambos sexos se observa un progresivo aumento del K a fines de la primavera que coincide con la época de maduración de las hembras, mientras que el descenso en diciembre corresponde a la temporada posterior del desove de fines de primavera (Ferriz et al., 2005). No se observó una marcada

diferencia en los valores de K, a excepción del mes de mayo en las hembras del arroyo El Portugués, lo que podría indicar la relativa eficiencia del alimento; los valores relativamente más bajos de los meses fríos del año corresponden a un período con menos disponibilidad de alimento. La correlación negativa encontrada entre conductividad y K de machos y hembras corresponde a la época del año donde se ajusta mejor la conductividad al rango tolerado por esta especie (Menni et al., 1996). La correlación positiva entre abundancia y profundidad es un fenómeno bien documentado que indica además del incremento de la riqueza específica un aumento de la diversidad de hábitats (Marsh-Matthews & Matthews, 2000).

De acuerdo a los valores de la pendiente obtenidos se puede afirmar que esta especie presenta un crecimiento levemente alométrico, excepto para las hembras de Manantiales, que fue isométrico (3,10). Las diferencias observadas para el factor alométrico entre machos y hembras se debe al dimorfismo sexual presente en este glandulocaudino. Braga et al. (2007) *Mimogoniates microlepis* determinaron la existencia de un crecimiento diferencial entre machos y hembras. Las hembras capturadas fueron más grandes que las indicadas por Almirón et al. (2000) y Gracioli et al. (2003) para la pampasia y sur de Brasil respectivamente; sin embargo, los primeros capturaron machos considerablemente más grandes (69 mm) que los registrados en los ambientes estudiados. Las diferencias de tamaño entre machos y hembras es una de las expresiones más comunes del dimorfismo sexual (Nikolsky, 1963); la ventaja adaptativa de hembras de mayor tamaño en especies ovulíparas radicaría en una mayor producción de huevos (Roff, 1983; Shine, 1990).

En el presente trabajo, y coincidiendo con los resultados de otros trabajos en arroyos de la pampasia (Almirón et al., 2000; Remes Lenicov et al., 2006) donde se caracteriza a *Pseudocorynopoma doriai* como una especie asociada a cauces poco modificados, indicadora de buena calidad ambiental, se detectó la presencia de una importante población de esta especie justamente en las nacientes de los arroyos estudiados, donde los cauces aún no han sido alterados. El análisis de los resultados obtenidos

indica que el área en estudio cumple una importante función en la biología trófica y reproductiva de esta especie, por lo que resulta necesario evaluar la conservación de estas nacientes, actualmente fuertemente sometidas a la explotación ganadera y a la pesca furtiva.

REFERÊNCIAS

- Almirón, A.E.; Gómez, S.E. & Toresani, N.I. (1992). Peces de agua dulce de la provincia de Buenos Aires. In: López, H.L. & Toni, E.P. (Coord.). *Situación ambiental de la provincia de Buenos Aires*, 2(12). Buenos Aires. p.1-29.
- Almirón, A.E.; García, M.L.; Menni, R.C.; Protogino, L.C. & Solari, L.C. (2000). Fish ecology of a seasonal lowland stream in temperate South America. *Marine & Freshwater Research*, 51:265-74.
- Axelrod, H.R. & Schultz, L.P. (1990). *Handbook of tropical aquarium fishes*. Neptune City, NJ: T.F.H. Publications.
- Azevedo, M.A. (2004). Análise comparada de caracteres reproductivos em três linhagens de characidae (Teleostei: Ostariophysi) com inseminação. Tesis Doctoral Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
- Baigún, C.R.M.; Colautti, D.C. & Grosman, F. (2009). Assessment of condition in pejerrey *Odontesthes bonariensis* (Atheriniformes: Atherinopsidae) populations: which indices work best. *Neotropical Ichthyology*, 7(3):439-46.
- Bolger, T. & P.L. Connolly. (1989). The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition. *Journal Fish Biology*, 34:171-82.
- Braga, M.R.; Vitule, J.R.S. & Aranha, J.M.R. (2007). Estrutura populacional de *Mimagoniates microlepis* (Steindachner, 1876) (Characidae, Glandulocaudinae) em um riacho de Floresta Atlântica, Paraná (Brasil). *Acta Biologica Paranaense*, 36(1-2):67-81.
- Burns, J.R.; Weitzman, S.H. & Malabarba, L.R. (1997). Insemination in eight species of Cheirodontine fishes (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae). *Copeia*, (2):433-8.
- Ferriz, R.A.; Fernández, E.M.; Bentos, C.A & López, G.R. (2005). Aspectos reproductivos de *Pseudocorynopoma doriai* (Pisces: Characidae) de la alta cuenca del Río Samborombón. Resúmenes: III Congreso Argentino de Limnología, Chascomús, Argentina. 31 de octubre - 2 de noviembre de 2005.
- Géry, J. (1977). *Characoids of the world*. Neptune City, NJ: T.F.H. Publications.
- Gómez, S.E.; Cassará, H. & Bordone, S. (1993/1994). Producción y comercialización de los peces ornamentales en la República Argentina. *Revista de Ictiología*, 2/3(1/2):13-20.
- Gracioli, G.; Azevedo, M.A. & Melo, F.A.G. (2003). Comparative study of the diet of glandulocaudinae and tetragonopterinae (Ostariophysi: Characidae) in a Small Stream in Southern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna & Environment*, 38(2):95-103.
- Liao, H.; H.C. Pierce & D. Whal. (1995). Relative weight (Wr) as a field assessment tool: relationship with growth, prey biomass and environmental conditions. *Transactions of the American Fisheries Society*, 124:387-400.
- Liotta, J. 2000. Ictiofauna de arroyos del noroeste bonaerense. *Primeras Jornadas sobre Ecología y Manejo de Ecosistemas Acuáticos Pampeanos*, 2 y 3 de noviembre de 2000, Junín, Buenos Aires, Argentina.
- López, H.L.; Baigún, C.; Iwaszkiw, J.; Delfino, R. & Padin, O. (2001). *La cuenca del Salado: uso y posibilidades de sus recursos pesqueros*. La Plata: Universidad de La Plata. p.76.
- López, H.L.; Miquelarena, A.M. & Menni, R.C. (2003). Lista comentada de los peces continentales de la Argentina. *ProBiota, Serie Didáctica*, 5:1-85.
- López, H.L.; Miquelarena, A.M. & Ponte Gómez, J. (2005). Biodiversidad y distribución de la ictiofauna mesopotámica. *Insugeo, Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino II, Miscel.* 14:311-54.
- Lowe-McConnell, R.H. (1987). *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge: Cambridge University Press. p.382.
- Marsh-Matthews, E. & Matthews, W.J. (2000). Geographic, terrestrial and aquatic factors: which most influence the structure of stream fish assemblages in the midwestern United States? *Ecology of Freshwater Fish*, 9:9-21.
- Menni, R.C. (2004). Peces y ambientes en la Argentina continental. Monografía. *Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 5:1-316.
- Menni, R.C. & Almirón, A.E. (1994). Reproductive seasonality in fishes of manmade ponds in temperate South America. *Neotrópica*, 40(103-104):75-85.
- Menni, R.C.; Gómez, S.E. & López Armengol, F. (1996). Subtle relationships: freshwater fishes and water chemistry in Southern South America. *Hydrobiologia*, 328:173-97.
- Nelson, K. (1964). Behaviour and morphology in the glandulocaudine fishes (Ostariophysi, Characidae). *University of California Publication in Zoology*, 75:59-152.
- Nikolsky, G.V. (1963). *The ecology of fishes*. London: Academic Press.

- Remes Lenicov, M.; Colautti, D.C. & López, H.L. (2006). Ictiofauna de un ambiente lótico suburbano: el Arroyo Rodríguez (Buenos Aires, Argentina). *Biología Acuática*, 22:223-30.
- Ricker, W.E. (1973). Linear regressions in fishery research. *Journal Fisheries Research Board of Canada*, 30:409-34.
- Ricker, W.E. (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, 191:1-382.
- Ringuelet, R.A.; Aramburu, R.H. & Aramburu, A.A. (1967). *Los peces argentinos de agua dulce*. La Plata: Comisión Científica de la Provincia de Buenos Aires.
- Roff, D.A. (1983). An allocation model of growth and reproduction in fish. *Canadian Journal Fisheries and Aquatic Sciences*, 40:1395-404.
- Shine, R. (1990). Proximate determinants of sexual differences in adult body size. *American Naturalist*, 135:278-83.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. (1981). *Biometry*. New York: W.H. Freeman. p.859.
- Sutton, N.S.G.; Bult, T.P. & Haedrich, R.L. (2000). Relationships among fat weight, body weight, water weight, and condition factors in wild Atlantic salmon parr. *Transactions of the American Fisheries Society*, 129:527-38.
- Weitzman, S.H. (2003). Subfamily Glandulocaudinae (Characins, tetras). In: Reis, R.E.; Kullander, S.O. & Ferraris, C.J. Jr. (Ed.). *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre, Brazil: Edipucrs. p.222-30.

Recibido el: 30/10/09

Versión Final re-apresentada el: 12/3/2010

Aprobado el: 10/4/2010

