

# EDAD Y CRECIMIENTO DE *Cheirodon interruptus* (CHARACIFORMES: TETRAGONOPTERIDAE) EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO SAUCE GRANDE, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

A. LÓPEZ CAZORLA & N. S. SIDORKEWICJ

*Dpto. de Biología, Bioquímica y Farmacia, San Juan 670,  
Universidad Nacional del Sur. (8000) Bahía Blanca. acazorla@criba.edu.ar*

## ABSTRACT

The objective of the present work was to determine the age that reaches *Cheirodon interruptus* (Jenyns, 1842) in the Sauce Grande river basin, and to estimate its growth parameters. Sampling was performed seasonally by electrofishing, in three sites along the main river. A total of 164 individuals were caught, and total length (TL, mm) and weight (W, g) were recorded. The age was determined over a sub-sample of 154 fish, by means of scale reading. The growth parameters of von Bertalanffy's equation were estimated using Least Squares method. Fish size ranged between 29 - 62 mm, with a mean of 44.73 mm ( $\pm 7.46$ ). Mean TL by season was 38.17 mm ( $\pm 5.47$ ) in summer, 43.25 mm ( $\pm 9.00$ ) in autumn, 45.00 mm ( $\pm 5.10$ ) in winter and 47.73 mm ( $\pm 6.45$ ) in spring. Length-weight relationship for the total population was  $W = 6 \times 10^{-5} TL^{2.61}$  ( $R^2 = 0.88$ ). One annulus formation occurred yearly, at the end of autumn, assigning one year to each mark. Three age classes were determined (0 - 2), being age 0 the most abundant (84 %). The growth parameters for the total population were :  $L_{\infty} = 57.63$  mm;  $k = 0.69$  y  $t_0 = -1.72$ .

**Key words:** *Cheirodon interruptus*, age, growth, Sauce Grande river, Buenos Aires province.

## INTRODUCCIÓN

El Río Sauce Grande está ubicado en la región pampeana, al sur de la Provincia de Buenos Aires (38° 41' S, 62° 15' O). Es el curso más importante de todos los que se originan en el sistema de Ventania. Tiene una longitud de 200 km y una cuenca de 3.300 km<sup>2</sup>. Con un desnivel total de 800 m forma la laguna Sauce Grande y desagua en el océano Atlántico al norte de Monte Hermoso. El único ambiente léntico artificial de magnitud en toda la región es el dique Paso de Las Piedras, con una superficie de 3.300 ha y una profundidad media de 10 m. La interposición del dique determina,

aguas arriba del río, la denominada cuenca alta, con una superficie de 1.490 km<sup>2</sup>.

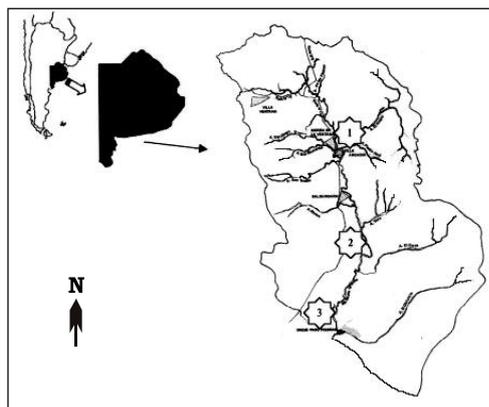
El objetivo del presente trabajo fue determinar la edad y estimar los parámetros de crecimiento de *Cheirodon interruptus* (Jenyns, 1842) en la cuenca alta del río Sauce Grande, especie ya citada en dicha cuenca por Menni *et al.* (1988) y por López Cazorla *et al.* (2001).

*Ch. interruptus* es un Characiforme Tetragonoptérido conocido vulgarmente como mojarrita o mojarra plateada. Ringuelet (1975) la consideró especie indicadora de la persistencia y continuidad de la ictiofauna tropical-templada de la provincia Páramo-Platense,

o con mayor extensión de la subregión Brasilica, caracterizada como tal por una amplísima distribución geográfica. Según Ringuélet *et al.* (1967), dentro de nuestro país se distribuye por el Río Uruguay inferior, Río de la Plata, Río Paraná inferior, Tandil y Arroyo Pigüé en la Provincia de Buenos Aires, y Tala en Salta. Sin embargo, resultados de estudios posteriores indican que la especie tiene una distribución más amplia, abarcando entre otros el sistema de canales de drenaje del Valle Bonaerense del río Colorado (Cazzaniga, 1978), ríos y arroyos de áreas serranas de San Luis y Córdoba (Menni *et al.*, 1984), la cuenca del río Salí (Miquelarena *et al.*, 1990) y la cuenca del Salado (Ringuélet, 1975; López *et al.*, 2001). Recientemente, López *et al.* (2003) lo mencionan como un pez distribuido en general por las provincias Páramo Platense, Subandino Cuyana y norte de la provincia Patagónica. En la Provincia de Buenos Aires es una de las especies más comunes, con numerosas citas de registros tanto en ambientes lóticos como lénticos, naturales o artificiales (Menni & Almirón, 1994; Casciotta *et al.*, 1999; Liotta, 2000; López *et al.*, 2001; Freyre *et al.*, 2003; Grosman & Sanzano, 2003).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El material fue obtenido en la cuenca alta del río Sauce Grande, en tres sectores a lo largo del río principal (Figura 1). La sección transversal era de 20 m, 15 m y 25 m en el sector 1, 2 y 3 respectivamente. La profundidad promedio al inicio del estudio fue de 2,30 m en el sector 1, 0,95 m en el sector 2 y 0,90 m en el sector 3. Los parámetros fisicoquímicos del río para la totalidad del tramo estudiado indicaron valores promedio de 7,5 de pH (7,1 - 8,1); 10,2 mg l<sup>-1</sup> de oxígeno disuelto (8,0-11,7 mg l<sup>-1</sup>); 341,5 µS cm<sup>-1</sup> de conductividad (199,5 - 502,7 µS cm<sup>-1</sup>) y 17 °C de temperatura del agua (mín.



**Figura 1.** Cuenca alta del río Sauce Grande. Se indican los tres puntos de muestreo a lo largo del río principal.

9,5 °C en invierno y máx. 26 °C en verano). Dado que en la región las lluvias se concentran principalmente durante primavera y otoño, el río presenta variaciones muy importantes en el nivel de agua y en la velocidad de corriente hasta su llegada al dique. El caudal promedio del río durante el período de estudio fue de 3,2 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> (± 2,1), registrándose el menor valor promedio durante el verano (1,9 ± 0,4 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>) y el mayor durante el otoño (4,6 ± 3,1 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>) (Ing. J. Marchena, *com. pers.*).

Las campañas se realizaron con frecuencia estacional desde enero a diciembre del año 2000, determinándose cuatro períodos de muestreo: verano (enero-febrero), otoño (mayo), invierno (agosto) y primavera (principios de diciembre). Para el muestreo se delimitaron secciones de 100 m mediante redes de tamaño de malla 2 cm. En cada sección la captura se efectuó mediante un equipo de electropesca Electrocatch Model WFC7-30/50 con corriente continua y una salida de 100 Hz. La pesca se realizó mediante dos pasadas del equipo, de 30 min. de duración cada una.

En los individuos capturados se registró la longitud total (Lt, mm) y el peso (P, g). La relación largo-peso se estimó utilizando el modelo  $P = a \times L^b$ .

Los parámetros  $a$  y  $b$  fueron estimados mediante el método de Mínimos Cuadrados sobre los datos transformados con logaritmo neperiano.

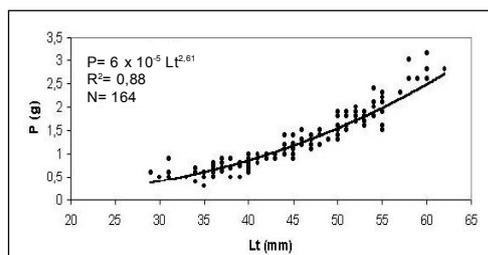
La edad y parámetros de crecimiento fueron determinados en 154 individuos. Para ello se realizó una extracción de escamas del flanco derecho, en la región comprendida entre el extremo posterior del opérculo y la aleta dorsal, por encima de la línea lateral. La lectura y medición de las escamas secas se realizó mediante un lector de microfichas con magnificación de 22,5x. La zona del campo anterior donde el crecimiento se vio interrumpido fue considerada como marca de detención. Las marcas presumiblemente anuales fueron identificadas mediante criterios *standard* (Bagenal & Tesch, 1978). La periodicidad de la marcación fue validada midiendo la distancia desde el foco de la escama a la primer marca, en los ejemplares capturados en cada una de las estaciones del año. La validación de cada marca fue realizada midiendo la distancia desde el foco de la escama a cada una de ellas.

Los parámetros de crecimiento de la ecuación de von Bertalanffy fueron estimados mediante el método de Mínimos Cuadrados.

## RESULTADOS

La captura estuvo constituida por 164 individuos, obteniéndose el mayor porcentaje (63 %) durante primavera aguas arriba del río, en el primer sector de muestreo. El rango de tallas de la muestra fue de 29 - 62 mm Lt, con un promedio de 44,73 mm ( $\pm 7,46$ ). El ejemplar de talla mínima fue capturado en verano, y el de talla máxima en primavera (Tabla 1). La relación largo-peso estimada para el total de la población ( $N = 164$ ) fue  $P = 6 \times 10^{-5} Lt^{2,61}$ , con un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0,88 (Figura 2).

En la Figura 3 se presenta una escama de *Ch. interruptus* correspon-



**Figura 2.** Relación entre la longitud total ( $Lt$ , mm) y el peso ( $P$ , g) de *Cheirodon interruptus*. Se indican además el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) y el tamaño de muestra ( $N$ ).



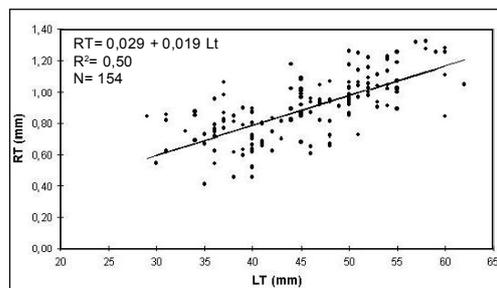
**Figura 3.** Fotografía de una escama de *Cheirodon interruptus* de edad 1, con el campo anterior hacia arriba.

diente a ejemplar de edad 1. La relación entre el radio de la escama ( $RT$ ) y la talla de los animales capturados exhibió una tendencia lineal ( $RT = 0,029 + 0,019 Lt$ ), a pesar de que el coeficiente de determinación fue bajo ( $R^2 = 0,50$ ; Figura 4).

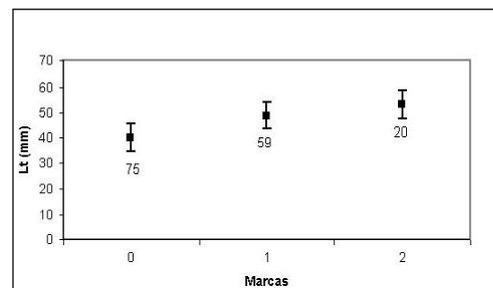
Del total de escamas leídas, el 49 % no presentó marcación, el 38 % presentó 1 marca y el 13 % presentó 2 marcas. La talla promedio y el desvío estándar de los animales con escamas sin marcación, y con 1 y 2 marcas se representa en la Figura 5. El análisis del incremento marginal de las escamas analizadas permitió determinar que el anillo de detención de crecimiento se produce a fines de otoño, verificándose además una sola marca

**Tabla 1.** Talla media (Lt) de *Cheirodon interruptus* registrada estacionalmente en el río Sauce Grande. Se indican además el desvío estándar (D. e.), rango de tallas (Min-Máx.) y número de ejemplares (N).

Estación	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Lt media (mm)	38,17	43,25	45,00	47,73
D. e. (mm)	5,47	9,00	5,10	6,45
Min-Máx. (mm)	29-60	35-52	36-52	31-62
	47	4	9	104



**Figura 4.** Relación entre el radio total de las escamas (RT, mm) y la talla de los peces (Lt, mm).



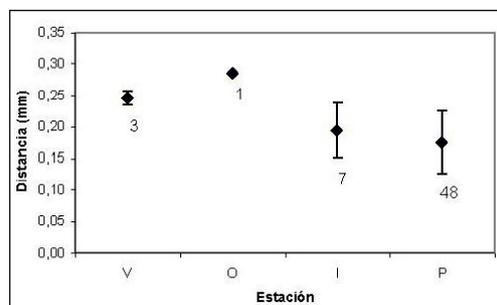
**Figura 5.** Talla promedio (± desvío estándar) correspondiente a animales con escamas sin marca, y con 1 y 2 marcas. Se indica en cada caso el número de ejemplares.

al año, razón por la cual se le asignó a cada marca un año de vida (Figura 6).

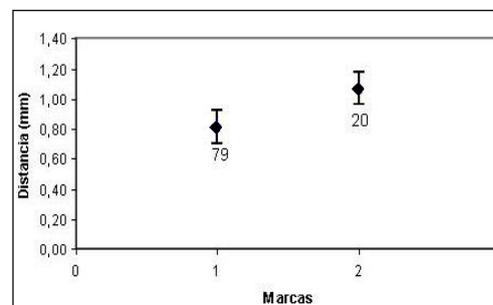
El análisis de las distancias promedio y del desvío desde el foco de la escama a cada una de las marcas anuales de detención del crecimiento permitió determinar la existencia de tres clases de edad: 0, 1 y 2 (Figura 7). La edad 0 constituyó la clase de mayor abundancia, representando el 84 % del total. Las otras dos clases represen-

taron el 14 % (edad 1) y el 2 % (edad 2). Por otra parte, considerando cada época de muestreo por separado, la mayor frecuencia de captura de los individuos de edad 0 se verificó durante el verano (89 %).

Los parámetros de la ecuación de crecimiento estimados para la población fueron:  $L_{\infty} = 57,63$  mm;  $k = 0,69$  y  $t_0 = -1,72$ .



**Figura 6.** Incremento marginal promedio de las escamas de *Cheirodon interruptus* con una sola marca. Se indica el número de ejemplares capturados en cada estación del año. Las barras verticales representan el desvío estándar para las muestras de tamaño superior a 2.



**Figura 7.** Distancia promedio (± desvío estándar) desde el foco de la escama a cada una de las marcas anuales de detención del crecimiento en *Cheirodon interruptus* (N = 99).

## DISCUSIÓN

Los estudios sobre la biología de *Ch. interruptus* son muy escasos. En general, los trabajos existentes se refieren a citas que amplían la distribución original, y hay algunos trabajos sobre alimentación (Escalante, 1987; López Cazorla *et al.*, 2003). Sin embargo, el relevamiento ictiofaunístico realizado por Menni *et al.* (1988) en el área de Sierra de la Ventana constituye un excelente punto de partida para la comparación de nuestros resultados. Otros aspectos evaluados en la especie, y que brindan datos relevantes para la discusión de los resultados obtenidos en el presente estudio, han sido la estacionalidad reproductiva en estanques artificiales en la Provincia de Buenos Aires (Menni & Almirón, 1994), y el crecimiento y la supervivencia en la laguna Chascomús (Sendra & Freyre, 1981a, b).

El relevamiento realizado por Menni *et al.* (1988) en la región arrojó como resultado que *Ch. interruptus*, junto con la madrecita *Jenynsia lineata*, fueron las especies con mayor abundancia y ubicuidad. Sin embargo, si bien los autores mencionados reportaron captura en algunos de los afluentes del río Sauce Grande, no obtuvieron peces de ninguna especie dentro del río mismo, posiblemente debido a que cumplieron en dicho sitio una única fecha de muestreo. Durante el presente estudio, la captura de mojarra se verificó en los tres sectores del río estudiados, recolectándose una muestra de mayor tamaño aguas arriba del mismo, durante la primavera.

La talla mínima registrada (29 mm Lt) fue notoriamente superior a la reportada por Menni *et al.* (1988) en el área de estudio (13,3 mm Lt), y a la observada por Sendra & Freyre (1981a) en la Laguna Chascomús, quienes capturaron ejemplares machos de 11 mm Lt y hembras de 12 mm Lt, aproximadamente. Esta diferencia

podría deberse a que la electropesca resulta poco efectiva para la captura de las tallas inferiores, dado que no se establece una diferencia de potencial suficiente entre el extremo anterior y posterior del animal, necesario para lograr el shock eléctrico con la subsecuente narcotización y pérdida de la capacidad de natación.

La talla máxima observada fue similar a la reportada por Menni *et al.* (1988), con una pequeña diferencia que podría resultar del parámetro de longitud considerado en cada caso. En efecto, los autores mencionados reportan una Lst máxima de 55,3 mm, mientras que el ejemplar de mayor tamaño capturado durante el presente relevamiento fue de 62 mm Lt. Por otra parte, la talla máxima registrada por Sendra & Freyre (1981a) fue diferente en machos (48 mm Lst) y hembras (60 mm Lst), indicando de este modo que en la especie se verifica un dimorfismo sexual por tamaño, con un crecimiento absoluto mayor en estas últimas. La ventaja adaptativa de la consecución de mayores tallas y pesos en las hembras de especies ovulíparas radicaría en una mayor producción de huevos (Roff, 1983; Beckman *et al.*, 1989; Pough *et al.*, 1996).

Los parámetros de la ecuación de crecimiento estimados en el presente estudio, si bien corresponden a la población total, se ajustarían mejor a las hembras, teniendo en cuenta que las tallas máximas registradas coincidirían con los tamaños alcanzados por las hembras de la especie según Sendra & Freyre (1981a). La longitud máxima asintótica ( $L_{\infty} = 57,63$  mm Lt) resultó intermedia entre las  $L_{\infty}$  estimadas por los autores mencionados para machos (48,70 mm Lst) y hembras (61,57 mm Lst) en la Laguna Chascomús. La tasa instantánea de crecimiento calculada en el presente estudio ( $k = 0,69$ ) fue inferior a las tasas reportadas por los autores mencionados, indicando un crecimiento más lento de la especie en el área bajo

estudio que en dicho sistema léntico. Como se discutirá más abajo, los autores hallaron dos cohortes anuales para *Ch. interruptus*, una de otoño y otra de primavera, cuyas tasas instantáneas de crecimiento fueron  $k = 0,9986$  y  $1,1647$  para las hembras y los machos, respectivamente, de la cohorte de otoño, y  $0,8537$  y  $1,1509$  para las hembras y los machos, respectivamente, de la cohorte de primavera.

Al igual que la ecuación de crecimiento, la relación largo-peso estimada para la población total se ajustaría mejor a las hembras. Sendra & Freyre (1981a) hallaron una constante de proporcionalidad menor para ambos sexos (hembras:  $1,08 \times 10^{-5}$ ; machos:  $1,28 \times 10^{-5}$ ) que la calculada en el presente estudio ( $6 \times 10^{-5}$ ). El coeficiente de crecimiento alométrico, sin embargo, resultó ser mayor tanto para las hembras (3,27) como para los machos (3,20) de la Laguna Chascomús, comparado con el valor hallado para la población del río Sauce Grande (2,61). De acuerdo a estas diferencias, el mayor peso alcanzado por animales de igual talla en la laguna mencionada que en nuestro área de estudio, sería lógico si consideramos la mayor estabilidad del ecosistema lagunar.

La relación lineal obtenida en el presente estudio entre la talla de los animales y el tamaño de las escamas, para la población total, exhibió un bajo coeficiente de determinación, probablemente debido a la dispersión de los datos como consecuencia de una posible diferencia entre sexos (Figura 4). Sendra & Freyre (1981a) observaron una relación lineal entre ambas variables hasta los 35 mm Lst en los machos y hasta los 40 mm Lst en las hembras, con una posterior disminución en la velocidad de crecimiento de la escama con respecto al pez. Esta discrepancia podría estar relacionada con el crecimiento más lento exhibido por los animales en la cuenca del río Sauce Grande que en la Laguna Chas-

comús. Por otra parte, el hecho de que los autores mencionados realizaran la lectura de las escamas en el campo posterior, impide la comparación de los tamaños absolutos de estas con las obtenidas en el presente trabajo.

La edad mejor representada fue la edad 0, constituyendo un 84 % del total. La gran diferencia observada entre el porcentaje de individuos de cada edad y el porcentaje de individuos de cada clase de marcación se debería a que la discontinuidad se establece al final del otoño, pero los animales aún no han pasado a su siguiente año de vida.

Si bien no se realizaron análisis gonadales, los resultados obtenidos permitirían suponer que *Ch. interruptus* desovaría en el río Sauce Grande en primavera. Esta suposición quedaría avalada por el alto porcentaje de individuos de edad 0 capturados durante el verano (89 %), y por la captura del ejemplar de talla mínima en dicha ocasión. Sin embargo, durante los muestreos de otoño e invierno también aparecieron individuos de talla reducida (Tabla 1) y con escamas pequeñas y carentes de marcación, lo que podría estar indicando un segundo período de desove durante el otoño. Lamentablemente, el número de ejemplares capturados en los meses más fríos fue muy bajo como para avalar esta suposición, pero coincidiría con los resultados de Menni & Almirón (1994) y de Sendra & Freyre (1981a). Los primeros, en un estudio realizado en estanques artificiales cerca de la ciudad de La Plata, hallaron mojarras en estadio de desarrollo gonadal durante todo el año, con mayores frecuencias de especímenes maduros durante agosto-noviembre, y en segundo lugar durante enero-abril. De manera similar, Sendra & Freyre (1981a) en la laguna Chascomús detectaron dos períodos de maduración gonadal: febrero-mayo y junio-setiembre, con los subsecuentes períodos de desove en mayo-junio (cohor-

te de otoño) y en setiembre-diciembre (cohorte de primavera). Los mismos autores, en un estudio de supervivencia, hallaron que la cohorte de otoño es menos abundante pero con tasas de mortalidad muy inferiores en ambos sexos, que la de primavera (Sendra & Freyre, 1981b).

Menni & Almirón (1994) clasifican a *Ch. interruptus* como una especie oportunística, en la cual la reproducción toma gran parte del año si el ambiente es favorable. Tanto los estanques artificiales estudiados por dichos autores, como la Laguna Chascomús, son sistemas lénticos relativamente estables, dado que por su ubicación geográfica no están sujetos a marcadas diferencias entre estación seca y lluviosa. En ambientes de este tipo, la duración de los períodos reproductivos estaría relacionada con una provisión continua de alimento, una competencia débil entre las especies más abundantes, y un clima húmedo y una temperatura suave durante todo el año (Menni & Almirón, 1994). Si bien los patrones reproductivos en estos casos difieren mucho de los que se dan en ambientes con períodos de lluvia y sequía muy marcados (Menni & Almirón, 1994), las poblaciones de mojarra que habitan en el río Sauce Grande podrían tener un período reproductivo más importante y prolongado durante la primavera, y otro más acotado durante el otoño.

#### AGRADECIMIENTOS

La financiación del presente estudio provino de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), BID 802-OC-AR, Pict N° 08-04516. Los autores expresan también su agradecimiento al Sr. Diego Echenique y a los Lic. Williams Durán y Silvina Forte por su asistencia en las tareas de muestreo.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Bagenal, T. B. & F. W. Tesch.** 1978. Methods for Assessment of fish production in fresh waters. 3<sup>rd</sup> Ed. IBP Handbook no. 3. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 365p.
- Beckman, D.W.; C.A. Wilson & A.L. Stanley.** 1989. Age and growth of red drum, *Sciaenops ocellatus*, from offshore waters of the northern Gulf of Mexico. Fish. Bull. 87(1): 17-28.
- Casciotta, J.; A. Almirón; A. Cione & M. Azpilicueta.** 1999. Brazilian freshwater fish assemblages from southern Pampean area, Argentina. Biogeographica 75 (2): 67-78.
- Cazzaniga, N. J.** 1978. Presencia de *Cheirodon interruptus* en el Valle Bonaerense del río Colorado. Neotropica 24 (72): 138-140.
- Escalante, A. H.** 1987. Dieta comparativa de *Cheirodon i. interruptus* (Osteichthyes Characidae) en ambientes lénticos y lóticos de la Provincia de Buenos Aires. Rev. Mus. La Plata (N. S.), Zool. XIV (152): 35-45.
- Freyre, L. R.; M.E. Maroñas; S. M. Mollo; E. D. Sendra & A. A. Dománico.** 2003. Variaciones supra-anales de la ictiofauna de lagunas bonaerenses. Biología Acuática 20: 63-67.
- Grosman, F. & P. Sanzano.** 2003. ¿El pejerrey puede causar cambios estructurales en un ecosistema? Biología Acuática 20: 37-44.
- Liotta, J.** 2000. Ictiofauna de arroyos del nordeste bonaerense. En Res. Primeras Jorn. sobre Ecología y Manejo de Ecosistemas Acuáticos Pampeanos. Junín, Buenos Aires, nov. 2000.
- López, H. L.; A. M. Miquelarena & R. C. Menni.** 2003. Lista Comentada de los Peces Continentales de la Argentina. ProBiota. Serie Técnica y Didáctica N° 5. La Plata, Buenos Aires. 85p.
- López, H.; C. Baigún; J. Iwaszkiw; R. Delfino & O. Padín.** 2001. La cuenca del Salado: uso y posibilidades de sus recursos pesqueros. Ed. Univ. Nac. La Plata, 60p.
- López Cazorla, A.; W. Durán & S. Forte.** 2001. Ictiofauna do rio Sauce Grande, Argentina. En: VIII Congresso Brasileiro de Limnologia: Biodiversidade e Recursos Hídricos. Paraíba, Brasil, set. 2001. 142p.
- López Cazorla, A.; W. Durán & L. Tejera.** 2003. Alimentación de la ictiofauna del río Sauce Grande, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Biología Acuática 20: 73-79.

- Menni, R. C. & A. E. Almirón.** 1994. Reproductive seasonality in fishes of manmade ponds in temperate South America. *Neotrópica* 40(103-104): 75-85.
- Menni, R. C.; H. López & R. H. Arámburu.** 1988. Ictiofauna de Sierra de la Ventana y Chasicó (Provincia de Buenos Aires, Argentina). Zoogeografía y parámetros ambientales. *An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso* 19: 75-84.
- Menni, R. C.; H. L. López; J. R. Casciotta & A. M. Miquelarena.** 1984. Ictiología de áreas serranas de Córdoba y San Luis (Argentina). *Biología Acuática* 5: 1-63.
- Miquelarena, A. M.; R. C. Menni; H. L. López & J. R. Casciotta.** 1990. Ichthyological and limnological observations on the Sali river basin (Tucumán, Argentina). *Ichtyol. Explor. Freshwaters* 1 (3): 269-276.
- Pough, F. H.; J. B. Heiser & W. McFarland.** 1996. *Vertebrate life*. Prentice Hall International Editions. 4th ed. 798p.
- Ringuelet, R. A.** 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. *Ecosur* 2 (3) : 1-122.
- Ringuelet, R. A.; R. H. Arámburu & A. A. de Arámburu.** 1967. Los peces argentinos de agua dulce. *Com. Inv. Cient., Prov. Buenos Aires*. 602p.
- Roff, D. A.** 1983. An allocation model of growth and reproduction in fish. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 40: 1395-1404.
- Sendra, E. D. & L. R. Freyre.** 1981a. Estudio demográfico de *Cheirodon interruptus interruptus* (Pisces, Tetragonopteridae) de la laguna Chascomús. I. Crecimiento. *Limnobiós* 2 (2): 111-126.
- Sendra, E. D. & L. R. Freyre.** 1981b. Estudio demográfico de *Cheirodon interruptus interruptus* (Pisces, Tetragonopteridae) de la laguna Chascomús. II. Supervivencia y evaluación de modelos demográficos. *Limnobiós* 2 (4): 265-272.