

# EDAD Y CRECIMIENTO DE *Jenynsia lineata* EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO SAUCE GRANDE, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

A. LÓPEZ CAZORLA, N. S. SIDORKEWICJ Y S. FORTE

Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia,  
San Juan 670, Universidad Nacional del Sur. (8000) Bahía Blanca  
E-mail: acazorla@criba.edu.ar

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo determinar la edad que alcanza *Jenynsia lineata* (Jenyns, 1842) en el río Sauce Grande y estimar los parámetros biológicos que describen el crecimiento. El material se obtuvo de capturas estacionales realizadas durante el año 2000, en tres lugares de muestreo y mediante el empleo de pesca eléctrica. El número de ejemplares analizados fue 169. La determinación de la edad se efectuó mediante la lectura de escamas, y los parámetros de crecimiento de la ecuación de von Bertalanffy se estimaron mediante el método de Mínimos Cuadrados. La población muestreada presentó un rango de tallas de 21 a 68 mm de Lt, con un promedio de 39,30 mm ( $\pm 9,28$ ). La relación largo peso estimada para el total de la población fue  $y=9 \times 10^{-6} x^{3,14}$  ( $R^2=0,93$ ). Se determinaron cuatro clases de edad (0 a 3). Los parámetros de la ecuación de crecimiento estimados para la población fueron:  $L_{\infty} = 105,30$  mm;  $k = 0,24$  y  $t_0 = -1,75$ .

**Palabras clave:** *Jenynsia lineata*, edad, crecimiento, río Sauce Grande

## INTRODUCCIÓN

El río Sauce Grande (38° 41' S, 62° 15' O), ubicado en la región pampeana al sur de la Provincia de Buenos Aires, es uno de los tres ríos más largos de la región junto con el Quequén Salado y Quequén Grande (Casciotta *et al.*, 1999). Tiene su nacimiento en la zona sudeste del sistema de Ventania, a 500 m snm, y desagua en el Océano Atlántico a la altura de Monte Hermoso, Provincia de Buenos Aires. Durante su curso cambia de una zona serrana a una de planicie de llanura. A lo largo de su recorrido se encuentran dos cuerpos de agua, uno artificial, el dique Paso de las Piedras, y otro natural, la laguna Sauce Grande. El primero tiene como función actuar como fuente de aprovisionamiento de agua potable a la ciudad de Bahía Blanca y zona de influencia. La interposición del dique determina, aguas arriba del río, la denominada cuenca alta, con una superficie de 1490 km<sup>2</sup>.

La calidad del agua de Paso Piedras ha sufrido un creciente deterioro con floración de algas cianofíceas, fenómeno de consecuencias graves debido a que, como se mencionó anteriormente, este reservorio constituye el único suministro de agua potable a la región. Se hipotetiza que esta alteración podría ser consecuencia de una eutrofización debido al incremento de actividades antrópicas en la cuenca alta (Marchena *et al.*, 2000). Como consecuencia de ello, desde fines de 1999 y hasta fines del 2001, se llevó a cabo un estudio integral de esta porción de la cuenca, que abarcó el monitoreo de parámetros bióticos y abióticos. Uno de los objetivos del proyecto fue estudiar la ictiofauna del sistema. El presente trabajo tiene por objetivo determinar la edad y estimar los parámetros de crecimiento de una de las especies registradas en mayor abundancia, *Jenynsia lineata*.

*Jenynsia lineata lineata* (Jenyns, 1842), junto con *Cnesterodon decemmaculatus* (Jenyns, 1842), son los ciprinodóntidos más conspicuos de las aguas de la pampasia, encontrándoselos en charcas, bañados, ríos y lagunas; son peces de superficie, relacionados con la vegetación acuática y litoral, y poseen un régimen alimentario del tipo micro y meso animalívoro (Ringuelet *et al.*, 1967; Ringuelet, 1975; Escalante, 1987). *J. lineata*, conocida comúnmente como madrecita, ha sido mencionada reiteradamente en la literatura científica, no obstante que Ghedatti y Weitzman (1996) consideran a la especie de la pampasia argentina como *J. multidentata* (Jenyns, 1842) (Ferriz *et al.*, 1999). En el presente trabajo se considera a la especie según la taxonomía original.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Descripción del área*

El clima de la región es templado, con una temperatura media anual de 15 °C. Los registros pluviométricos varían entre 650 y 800 mm anuales; el promedio anual registrado durante el año 2000, período en que se realizó el presente estudio, fue de 763 mm. Los períodos de lluvias no son regulares a lo largo del año, sino que se concentran principalmente durante primavera y otoño. Esto hace que el río presente variaciones muy importantes en el nivel de agua y en la velocidad de corriente hasta su llegada al dique, luego del cual el caudal del río depende de los niveles de erogación del embalse. El caudal promedio del río durante el período de estudio fue de 3,25 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> (± 2,08), registrándose el menor valor promedio durante el verano (1,93 ± 0,36 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>) y el mayor durante el otoño (4,65 ± 3,06 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>) (Ing. J. Marchena, com. pers.).

Los parámetros fisicoquímicos del río en el sector estudiado indican valores promedio de 7,52 de pH (7,08 - 8,06); 10,16 mg l<sup>-1</sup> de oxígeno disuelto (7,97-11,72 mg l<sup>-1</sup>); 341,50 μS cm<sup>-1</sup> de conductividad (199,47 - 502,67 μS cm<sup>-1</sup>) y 17 °C de temperatura del agua (mín. 9,5 °C en invierno y máx. 26 °C en verano).

### *Muestreo de peces*

El material fue obtenido en la cuenca alta del río Sauce Grande entre enero y diciembre del año 2000, en tres sectores a lo largo del río principal (López Cazorla *et al.*, 2003). Las campañas se realizaron con frecuencia estacional, determinándose cuatro períodos de muestreo: verano (enero-febrero), otoño (mayo), invierno (agosto) y primavera (principios de diciembre). Se utilizó a tal fin un equipo de electropesca Electrocatch Model WFC7-30/50 con corriente continua y una salida de 100 Hz. Las capturas se realizaron sobre secciones de 100 m, previa delimitación de las mismas mediante redes de tamaño de malla 2 cm de nudo a nudo opuesto.

### *Análisis de los datos*

En los individuos capturados se registraron la longitud total (Lt, mm) y el peso (P, g). La relación largo-peso se estimó utilizando el modelo  $W = aL^b$ . Los parámetros a y b fueron estimados por el método de Mínimos Cuadrados sobre los datos transformados con logaritmo neperiano.

La edad y parámetros de crecimiento fueron determinados en 169 individuos, mediante la lectura de escamas. Las mismas fueron extraídas del flanco derecho, en la región comprendida entre la aleta dorsal y el área detrás del opérculo, por encima de la línea lateral, y preservadas secas. La lectura y medición de las escamas se realizó mediante un lector de microfichas con magnificación de 22,5x.

La zona 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 núcleo 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 núcleo 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.

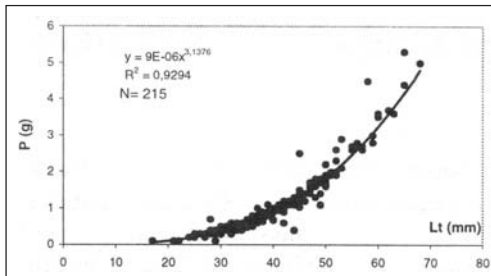
## RESULTADOS

Se capturaron un total de 224 individuos, cuyo rango de tallas fue de 17 a 68 mm de Lt, con un promedio de 39,50 mm (± 9,27). El ejemplar de talla mínima fue capturado en verano. La talla promedio por estación se detalla en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Talla media (Lt) de *Jenynsia lineata* 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)	33,77	38,37	39,69	53,38
D. e. (mm)	7,75	7,70	7,39	9,84
Min-Máx. (mm)	17-63	22-56	25-59	31-68
N	47	49	107	21

La relación largo-peso estimada para el total de la población (N = 215) fue  $y = 9 \times 10^{-6} x^{3,14}$ , con un coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) de 0,93 (Figura 1).



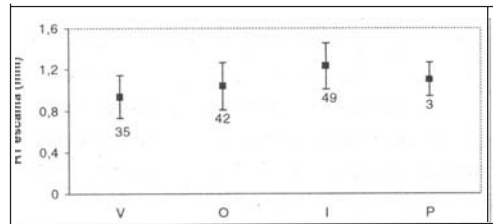
**Figura 1.** Relación longitud total (Lt, mm) - peso del cuerpo (P, g) de *Jenynsia lineata*. Se indican además el coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) y el tamaño de muestra (N).

En la Figura 2 pueden observarse escamas de *J. lineata* correspondientes a ejemplares de edad 3.

La validación de la edad mostró que el primer momento de detención de crecimiento se produce en primavera (Figura 3). Esta verificación permite determinar que *J. lineata* produce una sola marca al año, por lo que se le asigna a cada marca un año de vida.

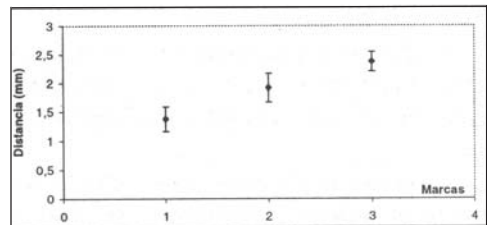


**Figura 2.** Fotografía de escama de *Jenynsia lineata* de edad 3.



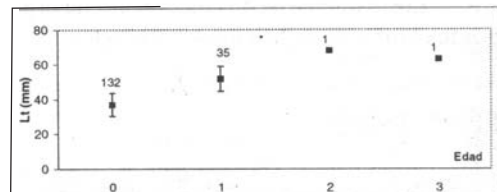
**Figura 3.** Promedio y desvío estándar del incremento marginal de las escamas sin marca (animales de edad 0) de *Jenynsia lineata*. Se indica el número de ejemplares capturados en cada estación del año.

El análisis de las distancias promedio y el desvío desde el núcleo de la escama a cada una de las marcas permitió determinar la existencia de cuatro clases de edad (0 a 3) (Figura 4).



**Figura 4.** Distancia promedio (± desvío estándar) desde el núcleo de la escama a cada una de las marcas anuales de detención del crecimiento en *Jenynsia lineata* (N = 49).

La talla promedio por edad, con sus correspondientes desvíos estándar, se presenta en la Figura 5. Como se puede observar, el mayor número de individuos capturados fue de edad 0.



**Figura 5.** Talla promedio por edad (± desvío estándar) de *Jenynsia lineata*. Se indica el número de ejemplares correspondiente a cada edad.

Los parámetros de la ecuación de crecimiento estimados para la población fueron:

$$L_{\infty} = 105,30 \text{ mm}; k = 0,24 \text{ y } t_0 = -1,75.$$

## DISCUSIÓN

*J. lineata* ha sido citada desde hace varias décadas en varios cuerpos de agua lénticos y lóticos de la región, incluyendo el río Sauce Grande (Ringuelet *et al.*, 1967). Si bien los estudios basados en la dinámica poblacional de la especie son escasos, en la literatura existe información que permite interpretar y comparar los resultados obtenidos en el presente estudio.

La talla máxima observada fue ligeramente superior a la reportada por Menni *et al.* (1988) para el mismo área de estudio, quienes hallaron una  $L_t$  máx. de 56,5 mm. Los mismos autores capturaron un ejemplar de mayor tamaño (78,1 mm  $L_t$ ) en el arroyo Chasicó. Por otra parte, Ferriz *et al.* (1999) capturó ejemplares de mayor talla en la laguna La Salada de Monasterio (Partido de Chascomús), quienes citaron una talla máxima de 68 mm de  $L_t$ . Por lo tanto, nuestros ejemplares serían de talla intermedia a la reportada para la región pampeana.

Si bien la talla máxima registrada resultó significativamente inferior a la  $L_{\infty}$  estimada (105,30 mm  $L_t$ ), se considera que esta estimación puede ser tenida en cuenta luego de relacionar estos resultados con las tallas máximas mencionadas por Ringuelet *et al.* (1967) para la especie, quienes citan ejemplares de hasta 94 mm de  $L_t$ .

La edad 0 fue la mejor representada en la población total, constituyendo más del 75 % de la muestra, a pesar de que el rango de tallas correspondiente a esta edad sería el que puede presentar mayor dificultad para su captura con el método empleado.

*J. lineata* es una especie vivípara que iniciaría su período de parición en la región hacia fines de primavera. Esta suposición se basa en los resultados obtenidos: la mayor cantidad de individuos de edad 0 fueron capturados durante el verano, otoño e invierno, y el menor número en primavera (Figura 3); la talla mínima fue registrada en verano (17 mm  $L_t$ ; Tabla 1). Como observación adicional puede mencionarse

se que durante el mes de diciembre se observó la parición de hembras que habían sido colectadas en el dique Paso de las Piedras y colocadas en acuario. Esto coincidiría con los resultados obtenidos por Menni *et al.* (1988), quienes hallaron hembras preñadas en un alto porcentaje de la captura en el río Sauce Grande en noviembre de 1979. Ferriz *et al.* (1999), por otra parte, mencionan que en enero encontraron en la laguna La Salada de Monasterio (Partido de Chascomús) una cantidad significativa de hembras que habían parido parcialmente.

Wootton (1998, en Ferriz *et al.*, 1999) considera que el viviparismo es una forma de cuidado parental con un bajo número de crías, que constituye una adaptación a la vida en ambientes temporal y espacialmente inestables. Datos suministrados por el Ing. J. Marchena indican para el río Sauce Grande, durante el año 2000, rangos de caudales muy amplios para las dos estaciones del año más lluviosas, con valores de 1,85 - 35,19  $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$  en primavera y 2,04 - 44,0  $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$  en otoño. En forma opuesta, estos rangos son mucho menos amplios en verano (0,46 - 3,01  $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$ ) e invierno (1,76 - 8,47  $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$ ). Esto indica que, si bien dicho río presenta un curso de agua permanente, grandes variaciones se registran en el nivel del agua y velocidad de corriente como consecuencia de las lluvias estacionales frecuentes en la región.

La composición de la edad observada para *J. lineata* en la cuenca alta del río Sauce Grande podría estar relacionada con la estrategia reproductiva de la especie, en asociación con la inestabilidad del sistema. En efecto, se puede concluir que en ambientes de este tipo resultaría altamente ventajoso un ciclo de vida corto, donde la edad mejor representada es la primera (edad 0).

## AGRADECIMIENTOS

El presente estudio fue financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), BID 802-OC-AR, Pict N° 08-04516. Los autores agradecen también al Lic. Williams Duran y al Sr. Diego Echenique por su asistencia en las tareas de muestreo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bagenal, T. B. y F. W. Tesch. 1978. Methods for Assessment of fish production in fresh waters. 3<sup>rd</sup> Edition. IBP Handbook no. 3. Blackwell Scientific

- Publications*, Oxford, 365 pp.
- Casciotta, J., A. Almirón, A. Cione y M. Azpilicueta. 1999. Brazilian freshwater fish assemblages from southern Pampean area, Argentina. *Biogeographica* 75 (2): 67-78.
- Escalante, A. H. 1987. Alimentación de *Bryconamericus iheringi* y *Jenynsia lineata lineata* (Osteichthyes) en Sierra de la Ventana (Argentina). *An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso* 18: 101-108.
- Ferriz, R. A., C. A. Bentos y S. E. Gómez. 1999. Fecundidad en *Jenynsia lineata* y *Cnesterodon decemmaculatus* (Pisces, Cyprinodontiformes) de la pampasia argentina. *Acta Biol. Venez.* 19 (4): 33-39.
- López Cazorla, A.; W. Durán y L. Tejera. 2003. Alimentación de la ictiofauna del río Sauce Grande, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Biología Acuática* 20: 74-80.
- Marchena, J. A., N. S. Sidorkewicz, M. R. Sabbatini, R. H. Freije, R. O. Asteasuain, J. Irigoyen y O. A. Fernández. 2000. Evaluación de la calidad del agua en la cuenca alta del Río Sauce Grande, Argentina. V Encuentro de Química Analítica Ambiental, Talca, Chile: 15.
- Menni, R. C., H. López y R. H. Aramburu. 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.
- Ringuelet, R. A., R. H. Aramburu y A. A. de Aramburu. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. Com. Inv. Cient., Prov. Buenos Aires, 602 pp.
- Ringuelet, R. A. 1972. Ecología y biocenología del habitat lagunar o lago del tercer orden de la región neotrópica templada (Pampasia Sudoriental de la Argentina). *Physis* 31 (82) : 55-76.
- 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.