

## CARACTERÍSTICAS LIMNOLÓGICAS Y ESTRUCTURA DE LA ICTIOFAUNA DE UNA LAGUNA ASOCIADA AL RÍO QUINTO (CÓRDOBA, ARGENTINA).

M. Mancini, G. Morra y V. Salinas

Ecología y Acuicultura. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta 36 km 601. Río Cuarto. CP 5800. Córdoba (Argentina).  
[mmancini@ayv.unrc.edu.ar](mailto:mmancini@ayv.unrc.edu.ar)

**ABSTRACT.** The Quinto river (Popopis) originates in San Luis province and connects by channels to numerous pampean shallow lakes. In the southern region of province of Córdoba, these wetlands provide different ecological services, many of which are linked to fish fauna. However there is little literature base in this regard. In march 2010, water quality and ichthyofauna structure of Onagoity shallow lake (34°46'25"S, 63°38'37" W, 190 ha) were evaluated. The water was oligohaline (2.30 mg/L), very hard (314 ppm CaCO<sub>3</sub>) and sulfate-chloride-sodium type. The relationship Ca+Mg/Na+K was 0.23. The average values of pH, temperature, dissolved oxygen and transparency (Secchi disk) were 8.84, 23.5 °C, 9.7 mg/L and 0.33 m respectively. In connection to the ichthyofauna, 13 species were captured belonging to 5 orders and 9 families: *Odontesthes bonariensis*, *Cyprinus carpio*, *Jenynsia multidentata*, *Cyphocharax voga*, *Astyanax eigenmanniorum*, *Bryconamericus iberingii*, *Oligosarcus jenynsii*, *Cbeirodon interruptus*, *Hoplias malabaricus*, *Corydoras paleatus*, *Loricariichthys anus*, *Pimelodus albicans* y *Rhamdia quelen*. The diversity indexes of Simpson and Shannon-Wiener were 0.84 and 3.04 bits respectively and Pielou equity was 0.82. Considering all of the fishing gear used, silverside *O. bonariensis* was the most abundant species in number (31.0%), with a length-weight relationship:  $W = 0.578 E^{-.06} * StL^{3.149}$  ( $n = 92$ ,  $R^2 = 0.99$ , 95% CI of  $b = 3.11$  to 3.18) and catch per unit effort (CPUE) of 26.1 kg/net/20 hours and 165 fish/net/20 hours.

**KEY WORDS:** pampean shallow lake; Quinto river; ichthyofauna; water quality; ecology.

**PALABRAS CLAVES:** lagunas pampeanas; río Quinto; ictiofauna; calidad de agua; ecología.

### INTRODUCCIÓN

Los humedales cumplen diferentes funciones y servicios ambientales, entre los que se destacan la conservación de la biodiversidad, la regulación de ciclos hidrológicos, el suministro de agua, la recreación y el esparcimiento (Degioanni *et al.*, 2003). La pesca es una de las actividades más importantes que brindan estos ambientes. Se estima que dos tercios de

los peces que se pescan comercialmente en el mundo pasan al menos una parte de su ciclo de vida en los humedales (Canevari *et al.*, 2001).

En la República Argentina, el humedal pampeano cubre una importante superficie de la planicie de las Pampas. Las lagunas pampeanas son lagos de llanura muy poco profundos y con diferentes características del agua, naturalmente eutróficos, sin ciclo tér-

mico ni estratificación persistente y con una biodiversidad claramente distintiva (Ringuelet *et al.*, 1967a; Canevari *et al.*, 2001; Quirós *et al.*, 2002; Grosman, 2008). En el marco de esta biodiversidad, la ictiofauna se explota con fines recreativos, comerciales y turísticos. Esto repercute en el movimiento económico que genera, a la vez que permite la cosecha de proteína de excelente calidad, en donde la especie *target* es el pejerrey *Odontesthes bonariensis* (López *et al.*, 2001; Mancini y Grosman, 2008).

La región centro-sur de la provincia de Córdoba, posee una gran cantidad lagunas, las cuales difieren en su génesis y composición química del agua. Algunos ambientes ocupan cubetas de deflación de médanos que al llegar a la freática se transforman en lagunas permanentes. Otros, en cambio, están interconectados por canalizaciones antrópicas, situaciones que implican diferente tipología de agua y diversidad de peces (Cantú y Degiovanni, 1987; Cantero *et al.*, 1998; Rodríguez *et al.*, 2000; Nicola *et al.*, 2007). En este sentido, la construcción de canales ha permitido en los últimos años la conexión de una serie de lagunas pertenecientes a la cuenca del río Quinto (Popopis). No obstante, los estudios referidos a la ictiofauna que presentan las mismas son escasos (Gómez y Toresani, 1998) y en particular para la provincia de Córdoba no han sido actualizados. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las principales características físico-químicas del agua y la estructura de la ictiofauna de una laguna asociada al río Quinto.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Zona de Estudio

El presente trabajo se realizó en la laguna de Onagoity (34°46'25"S, 63°38'37"W, 190 ha), limnótoto contiguo a la localidad homónima y asociado al río Quinto (Popopis), ubicado en el departamento General Roca, sur de la provincia de Córdoba, Argentina (Figura 1). El río Quinto se origina en la provincia de San Luis, luego en Córdoba atraviesa los bañados de La Amarga y se divide en dos brazos: uno norte que deriva sus aguas hacia la laguna El Siete y uno sur, que forma una cadena de lagunas (Kraus *et al.*, 1999), entre las cuales se encuentra la de Onagoity.

Dentro de los humedales de América del Sur, más precisamente los ubicados en la región de Las Pampas, la laguna se ubica en la zona de cuencas Noroccidentales, la cual si bien presenta límites imprecisos incluiría también a los bañados de la Amarga (Gómez y Toresani, 1998). Dentro de las regiones fitogeográficas, la laguna se asienta en la llanura pampeana, con valores de temperaturas medias de 10 y 24 °C para invierno y verano respectivamente, con heladas en la estación fría y amplitudes térmicas superiores a los 45 °C (Demaio y Medina, 1999). Según Cantero *et al.* (1998), la laguna se inserta en la unidad de llanura medanosa, más precisamente en la subunidad ambiental de lagunas interconectadas del sudeste de Córdoba. De acuerdo a la vegetación presente en el sur de esta provincia, la cual es rica en especies halófitas, Kraus *et al.* (1999) ubican a la laguna en la región geomorfológica de llanuras mal drenadas.

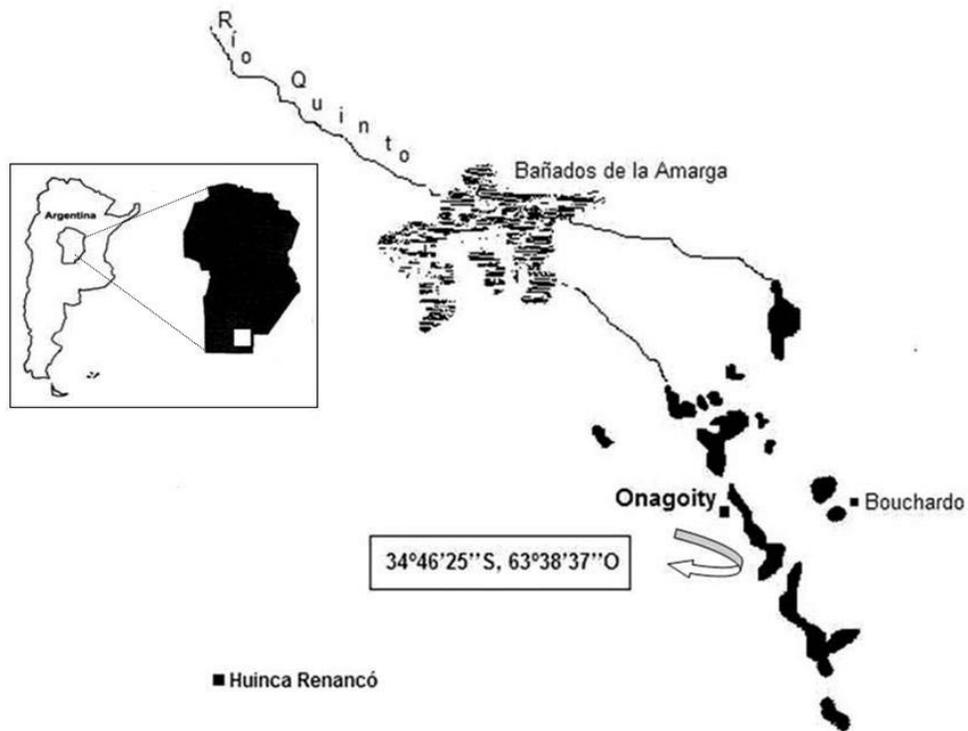


Figura 1. Localización geográfica de la laguna de Onagoity (provincia de Córdoba, Argentina).

### Calidad de agua, captura y análisis de la ictiofauna

El estudio se realizó en marzo de 2010. En 5 sitios de muestreos se analizó *in situ* la temperatura, el pH, el oxígeno disuelto (oxi-pHmetro digital) y la transparencia del agua (disco de Secchi). Además se extrajo una muestra de agua del centro de la laguna para su posterior análisis de laboratorio, que incluyó sólidos disueltos, cationes, aniones, alcalinidad, dureza y concentración de arsénico, la misma fue tomada, transportada y analizada conforme a las recomendaciones detalladas en APHA (1992). Para clasificar a la laguna como "clara" o "turbia" se utilizó el cociente entre la profundidad

media de la laguna ( $Z_m$ ) y la profundidad de la zona fótica ( $Z_f$ ), de acuerdo a Quirós *et al.* (2002).

Los peces fueron capturados por medio de artes de pesca activos (dos redes de arrastre litoral de diferente luz de malla), pasivos (trampa tipo garlito y dos redes de enmalle de 68 y 35 m de longitud que comprendieron 15, 19, 21, 25, 30, 33, 38 y 40 mm de luz de malla). Se emplearon además aparejos de pesca: dos espineles de fondo y medio flote con 9 anzuelos cada uno, de abertura inferior comprendida entre 12 y 20 mm y una línea de mano. Las redes de arrastre se utilizaron al atardecer. Las redes de enmalle se calaron en el centro de la laguna a las 20 horas y se recogieron al amanecer. La trampa se co-

locó en la zona litoral próxima al juncal y perpendicular a la línea de la costa, se utilizó desde las 16,30 horas hasta las 9 horas. Para la identificación y confirmación de las especies se siguieron claves específicas (Ringuelet *et al.*, 1967b; Reis y Pereira, 2000; Rosso, 2006; Covain y Fisch-Muller, 2007; Haro y Bistoni, 2007). Los ejemplares de las diferentes especies se pesaron por grupos con una balanza analítica. Por su parte, en 92 pejerreyes se registró el peso húmedo (balanza digital con precisión de 0,1 g) y la longitud estándar (LEst) mediante un ictiómetro.

A través de la riqueza específica y de la equitabilidad se calculó la diversidad alfa mediante el índice de Shannon-Wiener:  $H = - \sum (p_i) (\log_2 p_i)$ , donde  $p_i$  es la proporción del total de la muestra que corresponde a la especie  $i$  (Krebs, 1995). Se utilizaron además los siguientes índices: índice de uniformidad (equidad de Pielou):  $E = H / \log_2 S$ , donde  $S$  es el número de las especies de la muestra; índice de Simpson:  $S = 1 - \sum (p_i)^2$  e índice de Margalef,  $D = S - 1 / \log_2(n)$  (Odum, 1998; Moreno, 2001). Como las especies presentaron amplias diferencias de longitud, el índice de Shannon también se calculó con datos de biomasa (Dajoz, 2002). Previa transformación logarítmica de los datos, una prueba  $T$  de una muestra se utilizó para comprobar si existieron diferencias significativas entre la riqueza de la ictiofauna de la laguna de Onagoity respecto al promedio de 37 lagunas del centro de Argentina, según datos de López *et al.* (2001) y de Mancini y Grosman (2008).

Para ampliar el conocimiento sobre la biología y crecimiento de *O. bonariensis*,

se calcularon las relaciones LEst - peso,  $P = a * L^b$ , donde  $a$  es el intercepto y  $b$  la pendiente del análisis de regresión previa transformación logarítmica de acuerdo al modelo  $\log P = \log a + b \log L$  (Froese, 2006). Una prueba  $t$ -Student de  $b$  ( $H_0: b = 3$ ;  $\alpha = 0,05$ ; g.l. =  $n-2$ ) (Zar, 1996), se utilizó para establecer si el crecimiento de la especie es de tipo isométrico o alométrico. Se calculó además el peso relativo ( $P_r$ ) según Colautti *et al.* (2006). Por último se determinó la captura por unidad de esfuerzo de pejerrey ( $CPUE_p$ ) y del total de especies presentes ( $CPUE_t$ ). Una prueba  $T$  de una muestra se utilizó para comprobar si existieron diferencias significativas entre la  $CPUE_p$  de la laguna de Onagoity respecto al promedio de 40 lagunas del centro de Argentina.

## RESULTADOS

En la Tabla I se detallan los resultados de las características físico-químicas del agua y las variables analizadas *in situ*. El agua fue sulfatada-clorurada-sódica, con una concentración de sales de 2,30 g/L y una dureza de 314 ppm  $CO_3Ca$ . La concentración de oxígeno exhibió una sobresaturación del 123 %. La relación entre cationes divalentes y monovalentes fue de 0,23. Los valores promedios de pH, temperatura, oxígeno disuelto y transparencia (Secchi) fueron de 8,84, 23,5 °C, 9,7 mg/L y 0,33 m respectivamente.

En relación a la ictiofauna, se capturaron 1603 ejemplares de 13 especies pertenecientes a 5 órdenes y 9 familias (Tabla 2). La riqueza de la fauna íctica de la laguna de Onagoity fue significativamente mayor con respecto al promedio

**Tabla 1.** Características físico-químicas del agua de la laguna de Onagoity. \*: Valores promedio y desvíos estándar ( $\pm$  D.E) de las variables analizadas in situ (n=5).

Determinación	Unidad	Valor
Carbonato	mg/L	17,0
Bicarbonato	mg/L	282,5
Sulfato	mg/L	779,7
Cloruro	mg/L	497,1
Sodio	mg/L	601,6
Potasio	mg/L	21,4
Calcio	mg/L	64,0
Magnesio	mg/L	37,6
Fluoruros	mg/L	1,3
Arsénico	ug/L	80
Dureza total	ppm CO <sub>3</sub> Ca	314
Alcalinidad	ppm CO <sub>3</sub> Ca	254
Conductividad	uS/cm	3000
Sólidos disueltos	mg/L	2303
Nitrato	mg/L	1,0
Nitrito	mg/L	0,0
pH*		8,84 ( $\pm$ 0,07)
Temperatura*	°C	23,5 ( $\pm$ 0,54)
Oxígeno disuelto*	mg/L	9,7 ( $\pm$ 0,32)
Secchi*	m	0,33 ( $\pm$ 0,09)

**Tabla 2.** Especies ícticas capturadas, abundancia y biomasa relativa de la laguna de Onagoity.

Orden / Familia / Especie	Nombre vulgar	Biomasa Relativa (%)	Abundancia Relativa (%)
Orden Atheriformes			
Familia Atherinopsidae			
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Valenciennes, 1835)	Pejerrey	33,23	31,00
Orden Cypriniformes			
Familia Cyprinidae			
<i>Cyprinus carpio</i> (Linné, 1758)	Carpa	11,07	7,30
Orden Cyprinodontiformes			
Familia Anablepidae			
<i>Jenynsia multidentata</i> (Jenyns, 1842)	Madrecita	0,04	1,31

de 37 lagunas de la región central de Argentina ( $t = -5,60$ ,  $P < 0,01$ , g.L = 36, IC 95% = -0,38 / -0,17). Los índices de diversidad de Simpson y Shannon-Wiener fueron 0,84 y 3,06 bits respectivamente, la equidad (Pielou) fue de 0,83. Al considerar la biomasa para el cálculo del índice de Shannon, el resultado fue inferior en relación al obtenido con la numerosidad (Tabla 3).

**Tabla 3.** Riqueza y diversidad de la ictiofauna de la laguna de Onagoity \*: en términos de biomasa.

Referencia	Resultado
Riqueza específica	13
Equidad	0,75
Índice de Margalef	3,75
Especies efectivas	5,29
Índice de Shannon	3,06
Índice de Simpson	0,84
Índice de Shannon *	2,76

La red de arrastre fue el arte de pesca más efectivo en cantidad de especies y de ejemplares capturados. Mediante la utilización de la red de enmalle, en cambio,

Orden Characiformes

Familia Curimatidae

<i>Cyphocharax voga</i> (Hensel, 1870)	Sabalito	12,74	8,48
----------------------------------------	----------	-------	------

Familia Characidae

<i>Astyanax eigenmanniorum</i> (Cope, 1894)	Mojarra	0,89	6,74
<i>Bryconamericus iberingii</i> (Boulenger, 1887)	Mojarra	1,35	15,35
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Günther, 1864)	Dientudo	6,73	3,93
<i>Cheirodon interruptus</i> (Jenyns, 1842)	Mojarrita	0,55	11,35

Familia Erythrinidae

<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Tararira	18,05	3,24
------------------------------------------	----------	-------	------

Orden Siluriformes

Familia Callichthyidae

<i>Corydoras paleatus</i> (Jenyns, 1842)	Limpiafondo	0,20	8,17
------------------------------------------	-------------	------	------

Familia Loricariidae

<i>Loricariichthys anus</i> (Valenciennes, 1840)	Vieja del agua	2,16	1,00
--------------------------------------------------	----------------	------	------

Familia Pimelodidae

<i>Pimelodus albicans</i> (Valenciennes, 1840)	Moncholo	2,08	1,25
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy y Gaimard, 1824)	Bagre negro	10,91	0,87

se lograron capturar 9 especies; por su parte, 11 especies pudieron capturarse con la trampa tipo garlito y 3 especies con los aparejos (Figura 2). Al considerar todos los artes de pesca utilizados, el pejerrey *O. bonariensis* fue la especie más abundante con respecto a la numerosidad (31,0%) y biomasa (33,2%) del total de los peces capturados (Tabla 2). En la Tabla 4 se pueden observar los valores extremos de la LEst, peso y  $P_r$  de los pejerreyes capturados. Esta especie arrojó una relación longitud-peso de tipo alométrico:  $P=0,578E^{-06} * LEst^{3,149}$  ( $n=92$ ,  $R^2=0,99$ , IC 95% de  $b=3,11-3,18$ ). La captura por unidad de esfuerzo de esta especie ( $CPUE_p$ ) fue de 26,1 kg y 165 pe-

ces/red/20 horas, mientras que la  $CPUE_t$  fue de 42,0 kg y 272 peces/red/20 horas. La  $CPUE_p$  no arrojó diferencias significativas con el valor medio de 32,1 kg/red/20 horas correspondiente a 40 lagunas pampeanas ( $t=0,90$ ,  $P=0,36$ , g.L=39, IC 95%= -7,5 / 19,8).

**Tabla 4.** Registros de longitud estándar (LEst), peso y peso relativo ( $P_r$ ) de *O. bonariensis* de la laguna de Onagoity.

	LEst (mm)	Peso (g)	$P_r$
Mínimo	61	2,6	87,9
Promedio	201,2	163,1	100,8
Máximo	383	915,8	122,9
Desvío estándar	79,5	182,4	7,4

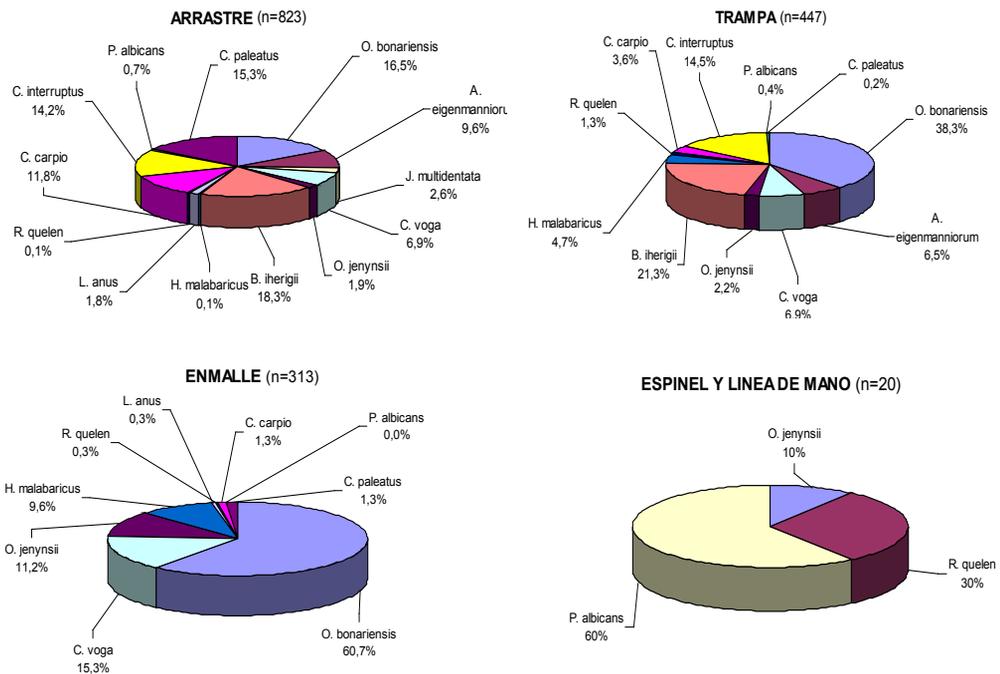


Figura 2. Abundancia relativa de las capturas de la ictiofauna de la laguna de Onagoity, diferenciada por arte de pesca.

## DISCUSIÓN

La composición hidroquímica de las lagunas pampeanas de Argentina y en particular de las ubicadas en el sur de la provincia de Córdoba, presenta marcadas diferencias (Rodríguez *et al.*, 2000; Nicola *et al.*, 2007; Mancini y Grosman, 2008). Según lo establecido por Conzonno (2009), los resultados obtenidos permitieron clasificar al agua como oligohalina y muy dura. En la actualidad, la laguna de Onagoity posee similares características del agua en comparación con registros anteriores (Mancini *et al.*, 2009a). Los valores de pH, la relación entre cationes divalentes/monovalentes y el cuadro hidroquímico general, se enmarcan dentro del rango de valores

típicos de las lagunas pampeanas (Ringuelet *et al.*, 1967a). La concentración de arsénico es propia de la región estudiada (Cantero *et al.*, 1998; Nicola *et al.*, 2007), y no parece afectar a la ictiofauna. De acuerdo a lo establecido por Quirós *et al.* (2002), la laguna se clasifica como turbia.

El relieve de la laguna y la presencia de espacios sin vegetación litoral, permitieron que la red de arrastre resultara muy efectiva para la captura de peces. Con este arte se capturó el total de especies si se consideran todos los artes y aparejos de pesca. Por su parte, la utilización de la trampa tipo garlito, de la cual no existían antecedentes de su utilización en las lagunas de Córdoba, también resultó muy efectiva y confirma la elevada eficiencia

que posee (Colautti, 1998). La riqueza de la ictiofauna de Onagoity se considera elevada y es superior al promedio de 37 lagunas del centro de Argentina, incluso es claramente superior a la que presentan otras lagunas del sur de Córdoba, tanto “cerradas” (Mancini y Grosman, 2004; Nicola *et al.*, 2007), como aquellas unidas por canalizaciones (Mancini y Grosman, 2001), lo cual puede asociarse a las conexiones que presenta con otros ambientes ubicados al sur de los Bañados de La Amarga. Por su parte, en épocas de grandes precipitaciones, diferentes lagunas del río Quinto también pueden tomar contacto con cuerpos de agua de la cuenca del Salado (Menni, 2004). La presencia de especies no citadas hasta el presente para ambientes asociados a la laguna de Onagoity (Bistoni *et al.*, 1996; Gómez y Menni, 2006), reforzaría esta hipótesis.

Los ejemplares del orden Characiformes fueron los más numerosos. El nicho que ocupan las especies de este orden, implica un amplio comportamiento trófico en el ecosistema estudiado (Rosso, 2006). Si bien *O. bonariensis* fue la especie más numerosa, no fue marcadamente dominante y esto se reflejó en los elevados valores de los índices de diversidad. Como las especies presentaron grandes diferencias de tamaño, el índice de diversidad de Shannon también se calculó con datos de biomasa (Dajoz, 2002). En este sentido, la diversidad fue inferior al cambiar radicalmente la representatividad de algunas especies poco abundantes pero de mayor porte como *Hoplias malabaricus*, *Cyphocharax voga*, *Cyprinus carpio* y *Rhamdia quelen*. Estas 4 especies en conjunto lo-

garon el 19,9% del total de las capturas en número, pero su biomasa representó el 52,7%. De igual forma, los *Astyanax eigenmanniorum*, *Cheirodon interruptus* y *Bryconamericus iberingii* representaron el 33,4% de la numerosidad total, pero su biomasa fue inferior al 3%.

Si bien todas las especies presentes en la laguna de Onagoity son características de las lagunas pampeanas (Rosso, 2006), resultó extraña la presencia de *Loricariichthys anus*. Esta especie ha sido reportada en una gran cantidad de lagunas, algunas de ellas asociadas a la cuenca del Salado donde es frecuente (Ringuelet *et al.*, 1967b; López *et al.*, 2003; Mancini y Grosman, 2008). No obstante, su presencia en Córdoba es nueva y también tendría relación con las conexiones antrópicas entre ambientes de la cuenca del Salado (Liotta, 2005; Haro y Bistoni, 2007; Gómez y Menni, 2006; Mancini *et al.*, 2011).

Según información recabada por lugareños, la presencia de la tararira *H. malabaricus* y del bagre blanco *Pimelodus albicans* en la laguna de Onagoity también sería relativamente reciente. Esto coincide con diversos autores (Liotta, 2005; Gómez y Menni, 2006; Haro y Bistoni, 2007), quienes no incluyeron a estas dos especies en la cuenca del río Quinto como tampoco en ambientes que preceden o que se ubican por debajo de la laguna de Onagoity, por lo que se trataría de nuevos registros para estas especies. En el tracto digestivo de *H. malabaricus*, incluso de ejemplares pequeños, se observó una importante cantidad de peces principalmente pejerreyes, que confirma la gran predación que ejerce

incluso a temprana edad (Rosso, 2006). En función del rol que posee sobre las conexiones tróficas y de su representación en términos de la biomasa total de peces, nuevos estudios deberían considerarse en el futuro.

La captura por unidad de esfuerzo de *O. bonariensis* está dentro de los valores medios de capturas logradas en otras lagunas con idéntica metodología (Mancini y Grosman, 2008). Si bien la elevada diversidad de la ictiofauna no condice con una alta producción de pejerrey, la caracterización turbia de la laguna contribuye a contrarrestar dicha situación (Quirós *et al.*, 2002). La relación longitud – peso y el peso relativo reflejan una buena condición corporal de esta especie, coinciden con lo expuesto y presenta coherencia con datos de abundancia de zooplancton que registra este limnótopo (Mancini *et al.*, 2009a).

Si bien los humedales como las lagunas pampeanas de Argentina fueron históricamente subvalorados, se reconoce actualmente que cumplen importantes funciones ecosistémicas de regulación, hábitat, producción e información, las cuales satisfacen de manera directa e indirecta diferentes necesidades humanas (Degioanni *et al.*, 2003). Solo en la subunidad ambiental de lagunas interconectadas, ubicada en la porción sud-este de Córdoba, existen 32 lagunas que en conjunto con las zonas de bañados ocupan alrededor de 18.000 ha (Cantero *et al.*, 1998). Además del potencial pesquero productivo de algunos limnótopos (Mancini *et al.*, 2009b), de la extracción de una importante cantidad de proteína de origen animal a través de la pes-

ca recreativa y actualmente comercial y de otros numerosos servicios ecológicos que brindan, se confirma con este trabajo que las lagunas pampeanas ubicadas en sur de Córdoba también cumplen un rol importante en la conservación de la biodiversidad, a pesar de las importantes agresiones de origen antrópico a las que están sujetas.

## AGRADECIMIENTOS

A los propietarios del Establecimiento "El 13" por su amabilidad y colaboración durante los trabajos de campo. Al Dr. José G. Haro. Este estudio fue financiado parcialmente por la la SECyT de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

## BIBLIOGRAFÍA

- APHA.** 1992. Standard methods for the examination of water and wastewater. 18<sup>th</sup> Ed. American Public Health Association, Washington. 1134 pp.
- Bistoni, M., J.G. Haro y M. Gutiérrez.** 1996. Ictiofauna del río Quinto (Poppis) en la provincia de Córdoba (Argentina). Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral 27(1): 43-48.
- Canevari P., I. Davison, D. Blanco, G. Castro y E. Bucher.** 2001. Wetlands of South America. An agenda for biodiversity conservation and polices development. Wetlands International. The Netherlands. 51 pp.

- Cantero A., M. Cantú, J. Cisneros, J. Cantero, M. Blarasin, A. Degioanni, J. González, J. De Prada, H. Gil, C. Pereira, M. Geymonat y M. Cholaky. 1998. Las tierras y aguas del sur de Córdoba. Propuestas para un manejo sustentable. Ed. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto, Argentina. 119 pp.
- Cantú, M. y S. Degioanni. 1987. Génesis de los sistemas lagunares del centro – sur de Córdoba, República Argentina. Actas X Congreso Geológico Argentino. San Miguel de Tucumán, p. 289-292.
- Colautti, D. 1998. Sobre la utilización de trampas para peces en las lagunas pampásicas. Revista de Ictiología 6(1-2): 17-23.
- Colautti, D., M. Remes Lenicov y G. Berasain. 2006. A standard weight equation to assess the body condition of pejerrey *Odontesthes bonariensis*. Symposium Biology and Culture of Silverside. Biocell 30(1): 131-135.
- Conzonno, V. 2009. Limnología Química. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. La Plata, 222 pp.
- Covain, R. y S. Fisch-Muller. 2007. The genera of the Neotropical armored catfish subfamily Loricariinae (Siluriformes: Loricariidae): a practical key and synopsis. Zootaxa 1462: 1-40.
- Dajoz, R. 2002. Tratado de Ecología. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, 600 pp.
- Degioanni, A., J. De Prada, J. Cisneros y A. Cantero. 2003. Inventario y evolución de humedales continentales en el sur de Córdoba (Argentina). Gestión Ambiental 10: 27-41.
- Demaió, P. y M. Medina. 1999. Ecosistemas de la provincia de Córdoba. Universidad Libre del Ambiente. Ediciones Sezo. Córdoba, 207 pp.
- Froese, R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. Journal of Applied Ichthyology 22: 241-253.
- Gómez S. y N. Toresani. 1998. Las Pampas. En: Evaluación de los humedales de América del Sur (Pag. 97-113) P. Canevari, D. Blanco, E. Bucher, G. Castro y I. Davison (eds.). Wetlands International, Publ 46. Buenos Aires, 208 pp.
- Gómez S. y R. Menni. 2006. Cambio ambiental y desplazamiento de la ictiofauna en el oeste de la Pampasia (Argentina central). Biología Acuática 22: 151-156.
- Grosman, F. 2008. Espejos en la llanura. Nuestras lagunas de la región pampeana. F. Grosman (comp.). Universidad del Centro de la provincia de Buenos Aires. Tandil, 174 pp.
- Haro, J.G. y M. Bistoni. 2007. Peces de Córdoba. Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, 266 pp.
- Kraus, T., C. Bianco y C. Núñez (Eds.). 1999. Los ambientes naturales del sur de la provincia de Córdoba. Editorial de la Fundación Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto, 112 pp.
- Krebs, C. 1995. Ecología. Estudio de la distribución y abundancia. Metropolitana Ediciones, México, 754 pp.
- Liotta, J. 2005. Distribución geográfica de los peces de aguas continentales

- de la República Argentina. ProBiotA, FCNyM, Universidad Nacional de La Plata. Serie Documentos N° 3. La Plata, 653 pp.
- López, H., C. Baigún, J. Iwaszkiw, R. Delfino y O. Padin. 2001. La cuenca del Salado: uso y posibilidades de sus recursos pesqueros. Ed. de la Universidad de La Plata. La Plata, 76 pp.
- López, H., A. Miquelarena y R. Menini. 2003. Lista comentada de los peces continentales de la Argentina. ProBiotA, Serie Técnica y Didáctica N° 5. La Plata, 88 pp.
- Mancini, M., y F. Grosman. 2001. Efecto de la pesca deportiva sobre una población de pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). Capítulo XIV. En: Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey. Ed. Astyanax, Azul: 105-112.
- Mancini, M. y F. Grosman. 2004. Estructura y funcionamiento de la pesquería recreacional del pejerrey *Odontesthes bonariensis* en la laguna de Suco, Córdoba, Argentina. Revista *AQUATIC* 20: 20-31
- Mancini, M. y F. Grosman. 2008. El pejerrey de las lagunas pampeanas. Análisis de casos tendientes a una gestión integral de las pesquerías. Ed. Universidad Nacional de Río Cuarto y Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires. Río Cuarto, 445 pp.
- Mancini, M., G. Morra, A. Bethular, V. Salinas y J.G. Haro. 2009a. Limnological aspects and ichthyofauna in a Pampean shallow lake of the Río Quinto system (Cordoba, Argentina). *Biocell* 33(3): 250.
- Mancini, M., I. Nicola, V. Salinas y C. Bucco. 2009b. Biología del pejerrey *Odontesthes bonariensis* (Pisces, Atherinopsidae) de la laguna Los Charos (Córdoba, Argentina). *Revista Peruana de Biología* 15(2): 65-71.
- Mancini, M., G. Morra, V. Salinas y J.G. Haro. 2011. Primer registro de *Loricariichthys anus* (Siluriformes, Loricariidae) para la provincia de Córdoba (Argentina) y algunos aspectos de su biología. *Boletín Sociedad Zoológica del Uruguay*. 20:22-27.
- Menni, R., 2004. Peces y ambientes en la Argentina Continental. Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales n° 5. Estudio Sigma, Buenos Aires, 316 pp.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M6T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Nicola, I., M. Mancini, V. Salinas, C. Bucco y C. Rodríguez. 2007. Caracterización de humedales. La laguna pampeana Los Charos (Córdoba, Argentina). *Gestión Ambiental* 13: 21-32.
- Odum, E. 1998. *Ecología. El vínculo entre las ciencias naturales y sociales*. Compañía Editorial Continental. México, 295 pp.
- Quirós R., J. Rosso, A. Renella, A. Sosnovsky y M. Boveri. 2002. Análisis del estado trófico de las lagunas pampeanas (Argentina). *Interciencia* 27(11): 584-591.
- Reis, R. y E. Pereira. 2000. Three New Species of the Loricariid Catfish Genus *Loricariichthys* (Teleostei: Siluriformes) from Southern South America. *Copeia* 4: 1029-1047.

- Ringuelet, R., A. Salibián, E. Claverie y S. Ilhero.** 1967a. Limnología química de las lagunas pampásicas (provincia de Buenos Aires). *Physis* XXVII (74): 201-221.
- Ringuelet R., R. Arámburu y A. Alonso de Arámburu.** 1967b. Los peces argentinos de agua dulce. Comisión de Investigación Científica. La Plata, 602 pp.
- Rodríguez, C., M. Mancini, C. Prospero, A. Weyers y G. Alcantú.** 2000. Hidrobiología del sistema lagunar La Salada - La Brava (Córdoba), Argentina. *Natura Neotropicalis* 31(1-2): 1-9.
- Rosso, J.** 2006. Peces pampeanos. Guía y ecología. L.O.L.A., Literature of Latin America. Buenos Aires, 221 pp.