

CARACTERIZACIÓN LIMNOLÓGICA Y FAUNA DE PECES DE LA LAGUNA LA HELVECIA (CÓRDOBA, ARGENTINA)

M. MANCINI, F. BIOLÉ, V. SALINAS, G. MORRA, G. PRIETO & H. MONTENEGRO

Ecología y Acuicultura. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 km 601. CP 5800. Río Cuarto, Argentina.

e-mail: mmancini@ayv.unrc.edu.ar

ABSTRACT. La Helvecia shallow lake (33°25'16"S, 62°53'26"W, 90 ha) is one of the few permanent aquatic environments that still exist in the "Bañados del Saladillo" (Córdoba, Argentina). During November 2011, a study of fish and limnological characterization was performed. Different active and passive gears were used and water quality variables were measured. Average values pH, oxygen concentration, temperature and water transparency (Secchi disk) were 8.63, 9.05 mg/L, 23.8 °C and 39 cm respectively. The shallow lake was classified as "turbid" type. The water was hypohaline (4.74 g/L), sulfated sodium chlorinated and very hard (298 ppm CaCO₃). The macrozooplankton abundance was 240,850 org/m³. A total of nine species of fish, belonging to five orders and seven families were captured. *Odontesthes bonariensis* was the most abundant species (78.6%), while *Cyprinus carpio* was the species with most biomass (41.4%). Zooplankton (Cladocera and Copepododa) was the main food of *O. bonariensis*. The principal finding was the presence of *Parapimelodus valenciennis*. The gradual and permanent changes that have occurred in the landscape of the region, with higher intensities of land use, may have been the main causes of the transformation of La Helvecia lake from clear to turbid, which favored the recreational fishery.

Key words: Pampean shallow lakes; "La Helvecia"; ecology; fish; *Odontesthes bonariensis*.

Palabras clave: lagunas pampeanas; "La Helvecia"; ecología; peces; *Odontesthes bonariensis*.

INTRODUCCIÓN

Las lagunas son el componente central del humedal pampeano de la República Argentina. Históricamente las lagunas pampeanas no han sido valoradas por la sociedad, sin embargo, durante los últimos años han despertado mayor interés. Los servicios y funciones que brindan estos ambientes son múltiples. Se destacan aquellos tales como hábitat de flora y fauna, recepción y acumulación de aguas subterráneas y superficiales, trampa de nutrientes, reciclado de minerales, conservación de la biodiversidad, recreación, caza y pesca (Grosman, 2008).

Las características químicas del agua de las lagunas pampeanas presentan importan-

tes variaciones temporales y espaciales. La salinidad varía de 0,5 a más de 40 g/L, en donde el sodio es el catión dominante (Ringuelet *et al.*, 1967; Dangavs, 2005). Quirós *et al.* (2002) reconocen dos tipos principales de lagunas turbias, uno en el que la transparencia del agua es muy baja como consecuencia de la elevada producción de fitoplancton y escaso desarrollo de macrófitas y otro donde tanto la producción de fitoplancton como la de macrófitas es escasa y la turbidez es de origen inorgánico. Las lagunas claras registran, en cambio, mayor transparencia debido a que presentan un gran desarrollo de plantas acuáticas y escaso fitoplancton. Por su parte, la fauna de peces que habita estos cuerpos de agua

presenta una importante riqueza (López *et al.*, 2001; Rosso, 2006) y la abundancia de varias especies se asocia a diferentes aspectos de la calidad del agua (Rosso y Quirós, 2008).

La provincia de Córdoba posee numerosas lagunas ubicadas principalmente en la región centro-sur, estos sistemas lagunares difieren en su morfología, dinámica y edad. Los mismos tienen un origen eólico, tectónico, mixto (eólico-tectónico) y fluvial (Cantú y Degiovanni, 1987). Diferentes autores han reportado importantes variaciones de las variables limnológicas y de la composición ictiofaunística de las lagunas del sur de Córdoba (Rodríguez *et al.*, 2000; Mancini y Grosman, 2004; Nicola *et al.*, 2007; Mancini *et al.*, 2012). El objetivo del trabajo fue realizar una caracterización limnológica y evaluar la composición de la fauna de peces de una laguna ubicada en el

sudeste de Córdoba, con especial referencia en el pejerrey, *Odontesthes bonariensis*. Debido a la escasa información sobre el ambiente, se realizó además una caracterización de otras comunidades presentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del Área de Estudio

El trabajo se realizó en la laguna La Helvecia, ubicada en el departamento Unión, provincia de Córdoba, Argentina (Fig. 1). Este cuerpo de agua se utiliza con fines recreativos, para pesca y en los meses cálidos para la realización de diferentes deportes acuáticos. La laguna posee una longitud máxima de 1710 m, un ancho máximo de 690 m y ocupa una superficie aproximada de 91 ha. El ingreso y egreso de agua se realiza a través de canales asociados a la región de los Bañados del Saladillo, los cuales se han convertido a su vez en un área recepto-

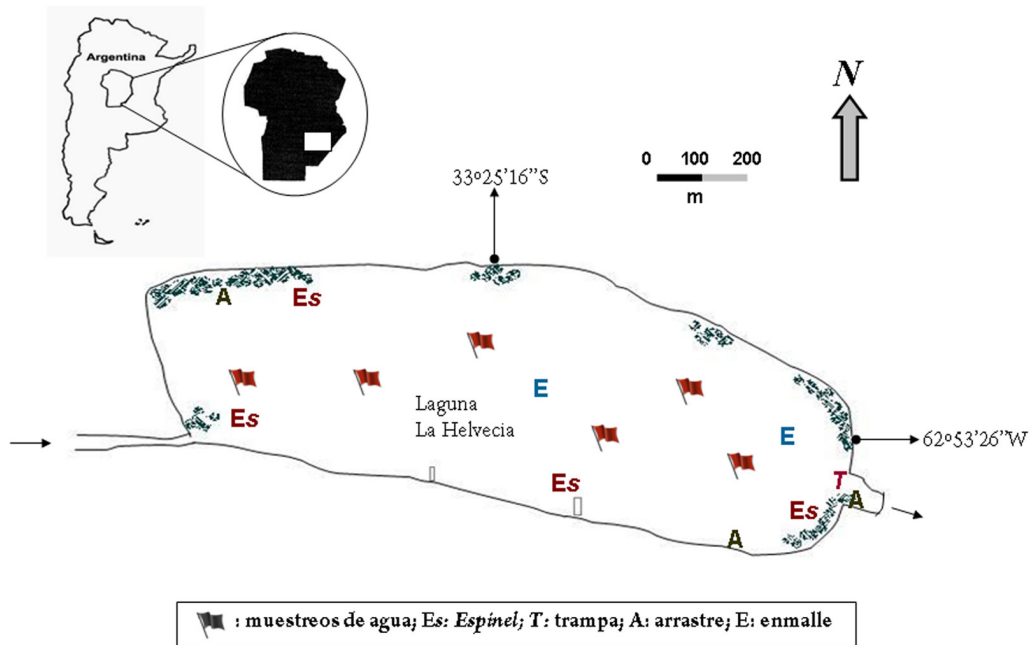


Figura 1. Ubicación geográfica de la laguna La Helvecia y referencias de los sitios seleccionados para la realización de muestras limnológicas e ictiológicas.

ra de diversos sistemas como el río Cuarto, las lagunas La Brava-La Salada, Bañados de Tigre Muerto, sistema la Felipa, entre otros (Blarasin *et al.*, 2004). La región de los Bañados del Saladillo estaba integrada por unas cuarenta lagunas que daban origen a uno de los humedales más importantes del país (Miatello y Casañas, 2005). El clima de la región es sub-húmedo denominado clima templado pampeano de estación invernal seca con precipitaciones medias de 871 mm. La temperatura media anual es de 16,4 °C con una amplitud térmica de 14,8 °C con valores extremos de -5 y más de 40 °C (Della Matia, 2011).

Caracterización limnológica

El muestreo se llevó a cabo durante el mes de noviembre de 2011. Se seleccionaron seis sitios de la laguna para el registro de variables físico químicas y limnológicas, tomando como eje una línea imaginaria con sentido este-oeste, desde el canal de ingreso hasta la desembocadura de la laguna (Fig. 1). Se midió *in situ* el pH (pHmetro digital Altronix TPA II), la temperatura, el oxígeno disuelto (oxímetro digital Lutron DO-5510) y la transparencia del agua (disco de Secchi). Además, se extrajo una muestra de agua para su posterior análisis de laboratorio, que incluyó sólidos disueltos, cationes, aniones, alcalinidad y dureza; la misma fue tomada, transportada y analizada conforme a las recomendaciones detalladas en APHA (1992).

Para clasificar la laguna como clara o turbia se utilizó el cociente entre la profundidad media (Z_m) y la profundidad de la zona fótica (Z_f) de acuerdo con Quirós *et al.* (2002); en la caracterización química del agua se siguió a Conzonno (2009). Para determinar la abundancia de macrozooplankton se filtraron 24 litros de agua en cinco de los seis sitios utilizados para las mediciones *in situ*. Las muestras se fijaron en formalina

al 4%. En laboratorio se calculó la abundancia de los principales grupos mediante la lectura en cámara abierta tipo Bogorov, el número se expresó en org/m³.

Se identificaron en el campo las hidrófitas (Nuñez *et al.*, 1998) y aves presentes (Narosky e Yzurieta, 2003), y se registró el número total de individuos de *P. brasiliensis* mediante observación directa al momento de realizar el muestreo (López, 2012).

Estudio de la ictiofauna

Para la captura de peces se utilizaron diferentes artes y aparejos de pesca: a) red de arrastre litoral de 20 m de longitud con copo de malla de 5 mm, b) red de arrastre litoral de 10 m de longitud con copo de malla de 2 mm, c) dos trenes de redes de enmalle ("agallera") de 68 m de longitud compuesta por paños de 15 a 40 mm de luz de malla, d) una trampa de peces tipo garlito, e) tres espineles de fondo y medio flote con 9 anzuelos cada uno.

Previa clasificación sistemática de los peces de acuerdo con claves específicas (Rosso, 2006; Haro y Bistoni, 2007), se procedió a pesar los individuos agrupados por especie. Posteriormente, a una muestra representativa de *O. bonariensis* se les registraron las siguientes medidas: longitud total (LT) y longitud estándar (LEst) con precisión de 1 mm y el peso húmedo (W) con precisión 0,1g. Se determinó el sexo, el grado de madurez sexual siguiendo la escala de Calvo y Dadone (1972) y el siguiente grado de repleción alimenticia: vacío, semi-vacío, semilleno y lleno.

Por otra parte, y con todos los registros de las capturas se determinó la riqueza específica y se calcularon los índices de Shannon-Wiener y de uniformidad o equidad de Pielou (Moreno, 2001). Como los peces de las diferentes especies presentaron amplias variaciones de longitud, el índice de diversidad de Shannon-Wiener también se

calculó con datos del peso de los ejemplares (Buckland *et al.*, 2005). Se utilizó una prueba *t* de una muestra para comprobar si existieron diferencias significativas entre la riqueza de la ictiofauna respecto del promedio de especies (8,7) de treinta y ocho lagunas del centro de Argentina (López *et al.*, 2001; Mancini y Grosman, 2008).

Para el pejerrey, *O. bonariensis*, se calculó la relación $LEst-W$, $We = a * LEst^b$, donde *a* es el intercepto y *b* la pendiente del análisis de regresión previa transformación logarítmica de acuerdo con el modelo $\log P = \log a + b \log LEst$. Se calculó además el peso relativo (P_r) según Colautti *et al.* (2006). Por último, a partir de las redes de enmalle, se determinó la captura por unidad de esfuerzo en número y biomasa de *O. bonariensis* ($CPUE_p$), del total de especies presentes ($CPUE_t$) y se calculó la densidad proporcional de stock (PSD).

Los tractos digestivos de *O. bonariensis* fueron conservados en formalina al 10%. En laboratorio, mediante microscopio óptico, se determinaron los diferentes componentes de la dieta a nivel de grandes grupos taxonómicos. Se calculó el Índice de Categorización de Items (ICI) = $(FxA)^{0.5}/H$, donde *F* es la frecuencia de aparición de cada ítem, *A* es la abundancia relativa (muy abundante, abundante, común, escasa, muy escasa y ausente) y *H* el Índice de diversidad de Shannon aplicado sobre la abundancia. Este índice diferencia componentes primarios, secundarios, terciarios y ocasionales del alimento (Grosman, 1995).

RESULTADOS

Los registros promedios de pH, concentración de oxígeno, temperatura y transparencia del agua se presentan en la Tabla 1. La concentración de oxígeno presentó un porcentaje de 11% de sobresaturación. De acuerdo con la transparencia del agua ($Z_m/Z_j > 1$), la laguna se clasificó como turbia.

Tabla 1. Valores de las variables limnológicas analizadas *in situ*.

Variable	Unidad	Promedio	Mínimo	Máximo	Desvío Estándar
pH		8,63	8,57	8,71	0,06
Oxígeno	ppm	9,05	8,80	9,40	0,22
Transparencia	cm	39	35	45	3,3
Temperatura	°C	23,8	23,5	24	0,24

El agua fue de tipo hipohalina con 4,74g de sales por litro. La conductividad fue de 5750 uS/cm. De acuerdo con la composición de sus sales se caracterizó como sulfatada-clorurada sódica, mientras que en relación con la dureza se clasificó como muy dura, con un total de 298 ppm de CO_3Ca . La relación Mg/Ca fue de 3,80 y la relación Mg+Ca / Na+K fue de 0,09.

La abundancia media de macrozooplancton fue de 240.850 org/m³. La relación Copepoda/Cladocera fue de 2,60 y, en ambos grupos, además de nauplios y copepoditos, se observó en general organismos de talla reducida.

Se observaron las siguientes hidrófitas: los juncos *Schoenoplectus californicus* y *Juncus acutus* presentes en sectores de la zona litoral, además del gramillón de agua *Stuckenia pectinata* con muy bajo nivel de infestación.

La avifauna estuvo representada principalmente por seis especies: cisne de cuello negro *Cignus malancoryphus*, garza grande *Egretta alba*, garza chica *Egretta thula*, gallareta *Fulica sp.*, macá grande *Podiceps major* y biguá *P. brasilianus*, esta última con un número total de sesenta y ocho ejemplares.

El estudio de la ictiofauna reveló la presencia de nueve especies de peces, pertenecientes a cinco órdenes y siete familias (Tabla 2). La riqueza, no presentó diferencias significativas con respecto al registro promedio de treinta y ocho lagunas del centro de Argentina ($P > 0,05$). El índice de uniformidad fue de 0,37, mientras que el índice de

Tabla 2. Ubicación taxomómica de la fauna de peces capturados en la laguna La Helvecia.

Orden	Familia	Especie	Nombre vulgar
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	Carpa común
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax voga</i> (Hensel, 1870)	Sabalito
		<i>Bryconamericus iheringii</i> (Boulenger, 1887)	Mojarra
	Characidae	<i>Cheirodon interruptus</i> (Jenyns, 1842)	Mojarrita
Cyprinodontiformes	Anablepidae	<i>Jenynsia multidentata</i> (Jenyns, 1842)	Orillero
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Odontesthes bonariensis</i> (Valenciennes, 1835)	Pejerrey
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Parapimelodus valenciennis</i> (Lüken, 1874)	Bagarito
		<i>Pimelodus albicans</i> (Valenciennes, 1840)	Moncholo
	Callichthyidae	<i>Corydoras paleatus</i> (Jenyns, 1842)	Tachuela

Shannon arrojó valores 1,17 y 2,04 para la numerosidad y biomasa, respectivamente. El pejerrey fue la especie que registró mayor cantidad de ejemplares capturados (78,6%), mientras que la carpa *Cyprinus carpio* fue la de mayor biomasa con el 41,4% del total (Fig. 2 y 3).

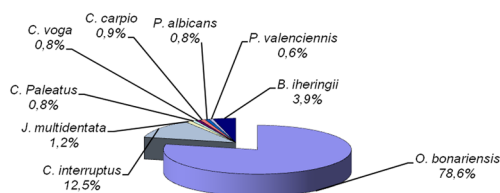


Figura 2. Distribución porcentual de la abundancia de las especies de peces capturadas con la totalidad de los artes de pesca utilizados.

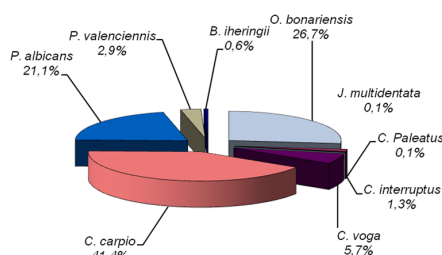


Figura 3. Distribución porcentual de la biomasa de las especies de peces capturadas con la totalidad de los artes de pesca utilizados.

La relación longitud estándar-peso de *O. bonariensis* fue $W = 0,190 \cdot 10^{-6} \text{LEst}^{3,389}$

($R^2 = 0,98$, $n = 73$; IC 95% = 3,29-3,48) (Fig. 4). La relación longitud estándar-longitud total fue $W = 1,552 + \text{LEst} \cdot 1,187$ ($R^2 = 0,99$, $n = 75$). El peso relativo (P_r) promedio fue de 108,9 (Fig. 5).

El 93,1% de los pejerreyes sexados fueron hembras, de las cuales el 27,5% estaban con el grado V de madurez sexual, que se corresponde con el momento del desove. En cuanto al grado de alimentación, más del 74% de los pejerreyes analizados presentaban su tracto digestivo lleno y semilleno de alimento, siendo éste principalmente zooplancton (Tabla 3).

La CPUE de *O. bonariensis* fue, en lo que respecta a biomasa, de 4,35 kg/20hs de tendido de red y en cuanto al número de peces capturados fue de 71 peces/20hs. La CPUE total fue de 6,01kg y de 80 peces/20hs. La densidad proporcional de stock del pejerrey fue de 4,4.

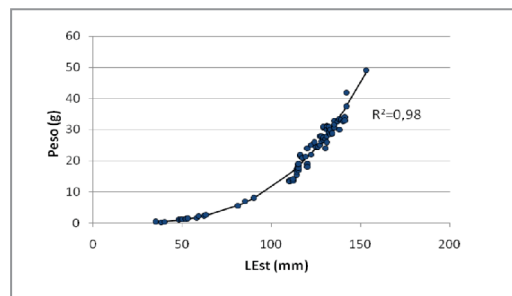


Figura 4. Relación Longitud estándar (LEst) - peso de *O. bonariensis*.

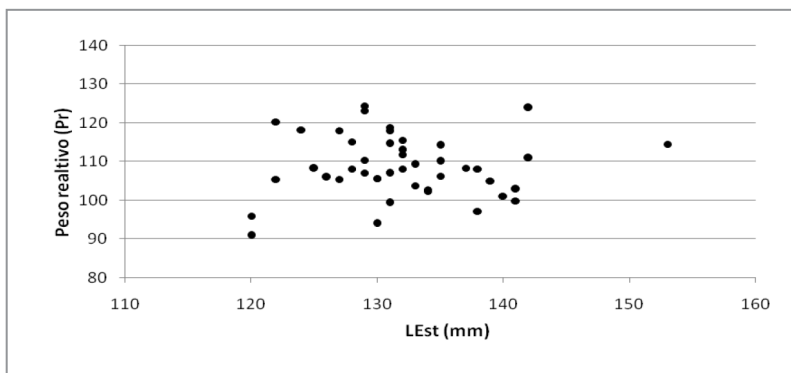


Figura 5. Peso relativo (Pr) de *O. bonariensis*.

Tabla 3. Ítems alimenticios de *O. bonariensis* clasificados según el Índice de Categorización de Ítems (ICI).

Ítem alimenticio	Clasificación
Copepoda	Primario
Cladocera	Primario
Rotífera	Secundario
Diatomeas	Terciario
Insecta (larvas)	Terciario
Restos de peces	Terciario
Restos vegetales	Terciario
<i>Palaemonetes sp.</i>	Terciario
Cianofíceas	Terciario
Clorofíceas	Ocasional
Ostracoda	Ocasional
No identificado	Ocasional

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las relaciones Mg/Ca y Ca+Mg/Na+K del agua se ubican dentro de los valores descriptos para lagunas pampeanas (Ringuelet *et al.*, 1967). La salinidad registrada fue inferior a la de otras lagunas presentes en la cuenca (Rodríguez *et al.*, 2000), aunque dentro de los límites de las ubicadas en el sur de Córdoba (Nicola *et al.*, 2007; Mancini *et al.*, 2012). En este sentido, las características químicas del agua y las variables analizadas *in situ*, se encuadran en general dentro del rango de valores reportados para lagunas pampeanas (Díaz y Colasurdo, 2008; Rosso y Quirós, 2008). La sobresaturación de oxígeno quizá sea producto de la tipología turbia de la laguna, del horario y

del viento al momento de realizar la medición (Boyd, 1984; Dangavs, 2005).

La ictiofauna no presenta una riqueza diferente con respecto al promedio de treinta y ocho lagunas de la región pampeana, presenta una diversidad intermedia, aunque algo más elevada si se considera la biomasa y no el número de peces en función de la marcada diferencia entre el peso de la carpa *Cyprinus carpio* con el peso del resto de las especies. Todas las especies han sido descritas para la región pampeana, aun siendo *C. carpius* una especie exótica que habita la región desde hace décadas (Rosso, 2006). La tipología de la laguna es apta para el desarrollo de especies planctívoras como es el caso de *O. bonariensis*, especie blanco de la pesquería y la más numerosa en la actualidad. La captura de una gran cantidad de ejemplares juveniles permite, desde un análisis retrospectivo, confirmar muy buenas condiciones en lo que respecta a la reproducción de la especie.

La alimentación principalmente zooplanctívora de *O. bonariensis* coincide con la registrada en numerosos trabajos realizados en otras lagunas de la República Argentina (Ringuelet *et al.*, 1980; Mancini y Grosman, 2008; Mancini *et al.*, 2009), lo cual sumado al grado de madurez sexual, es consistente con la excelente condición corporal que se reflejó con el P_r y con la rela-

ción L/P observada. La talla reducida de copépodos y cladóceros presentes en la laguna y la relación de numerosidad entre ambos grupos, puede ser el reflejo de la planctivoría que ejerce *O. bonariensis* (Boveri y Quirós, 2002; Rennella y Quirós, 2002).

En relación al resto de la ictiofauna, la carpa *C. carpio* fue la especie que representa la mayor biomasa. Su rol es muy importante no sólo en el futuro desarrollo de la población del pejerrey a nivel de competencia interespecífica, sino también en la dinámica del ecosistema, ya que posee ventajas comparativas para colonizar nuevos ambientes y puede producir alteraciones en la calidad del agua (Menni, 2004; Mancini y Grosman, 2008; Rosso y Quirós, 2008).

Uno de los hallazgos más relevantes del presente estudio fue la captura de *P. valenciensis*. Esta especie no formaba parte de la cuenca del río Cuarto, como así tampoco del sistema de lagunas "encadenadas" provenientes desde el sistema del Tigre Muerto, lagunas La Chanchera y el sistema La Brava-La Salada, por lo que tampoco habría ingresado por las comunicaciones entre estos ambientes que se produce a través de los canales Devoto y La Brava. No se conocen las posibles causas de su presencia en La Helvecia, aunque podría ser producto de las canalizaciones realizadas aguas abajo que permitirían tener contacto en período de "aguas altas" con tributarios del río Paraná (Mancini *et al.*, 2013).

En la planicie pampeana, el tipo e intensidad del uso de la tierra se ha modificado aceleradamente. En gran parte del humedal, las lagunas han cambiado gradualmente de un estado claro a uno turbio altamente eutrófico (Quirós *et al.*, 2006). En la región de los Bañados del Saladillo, el drenaje extendido y la mayor actividad agrícola y ganadera han provocado una disminución importante de la superficie del humedal y un deterioro del mismo (Blarasin *et al.*, 2004; Miatello y Casañas,

2005; López *et al.*, 2013). Si bien no existen antecedentes escritos sobre la laguna La Helvecia, la información recabada en el lugar indica que antiguamente la laguna era de tipo clara con hidrófitas sumergidas y una abundante población de tararira (*Hoplias malabaricus*). Los cambios ocurridos en los Bañados del Saladillo podrían explicar el cambio en la tipología y diversidad de la ictiofauna que presenta en la actualidad la laguna La Helvecia. Sin embargo, este cambio ha favorecido de manera circunstancial a la pesquería recreativa de *O. bonariensis* que se desarrolla actualmente en la mencionada laguna.

AGRADECIMIENTOS

Al Club de Caza y Pesca La Helvecia. A Gabino Zahler, Emanuel Zilkowski, Santiago Giménez y Maximiliano Peirone, por la imprescindible colaboración brindada durante la realización de las tareas de campo. A César Núñez por la identificación de las hidrófitas. Este trabajo fue subsidiado por la SECYT de la UNRC, en colaboración con el club de Caza y Pesca La Helvecia.

BIBLIOGRAFÍA

- APHA. 1992. Standard methods for the examination of water and wastewater. 18th Ed. American Public Health Association, Washington, 1134 pp.
- Blarasin, M., S. Degiovanni, A. Cabrera, M. Villegas, G. Sagripanti y J. Cantero. 2004. Morfotectónica, escalas de flujo de aguas superficiales y subterráneas y antropización en los humedales pampeanos. Actas XXXII Congreso IAH-VI ALSHUD, México, 11-15.
- Boveri, M. y R. Quirós. 2002. Tropic interactions in pampean shallow lakes: evaluation of silverside predatory effects in mesocosm experiments. Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie, 28: 1-5.

- Boyd, C. 1984. Water Quality Management for Pond Fish Culture. Elsevier Scientific Publishing Company. Netherlands, 317 pp.
- Buckland, S.T., A.E. Magurran, R.E. Green y R.M. Fewster. 2005. Monitoring change in biodiversity through composite indices. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 360: 243-254.
- Calvo, J. y L. Dadone. 1972. Fenómenos reproductivos en el pejerrey (*Basilichthys bonariensis*) I. Escala y tasa de madurez. *Revista del Museo de La Plata. Tomo XI, Zoología*, 102: 151-167.
- Cantú, M. y S. Degiovanni. 1987. Génesis de los sistemas lagunares del centro - sur de Córdoba, República Argentina. *Actas X Congreso Geológico Argentino*, San Miguel de Tucumán, 289-292.
- 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: 131-135.
- Conzonno, V. 2009. *Limnología Química*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata, La Plata, 222 pp.
- Dangavs, N. 2005. Los ambientes acuáticos de la provincia de Buenos Aires. En: *Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino. Geología y Recursos minerales de la provincia de Buenos Aires*, La Plata, 219-235.
- Della Matia, L. 2011. Planificación y diseño del paisaje en humedales de la pampa interior. Caso de Estudio: bañados del río Saladillo. Facultad de Agronomía, UBA. 88 p.
- Díaz, O. y V. Colasurdo. 2008. El agua revela sus secretos. Químicas de las lagunas pampeanas, En: *Espejos en la llanura. Nuestras lagunas de la región pampeana*. F. Grosman (comp.). Universidad del Centro de la provincia de Buenos Aires, Tandil, 47-66.
- Grosman, F. 1995. Variación estacional de la dieta del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). *Revista Asociación Ciencias Naturales del Litoral*, 26: 9-18.
- Grosman, F. 2008. Una invitación a conocer las lagunas pampeanas. En: *Espejos en la llanura. Nuestras lagunas de la región pampeana*. F. Grosman (comp.). Universidad del Centro de la provincia de Buenos Aires, Tandil, 19-38.
- Haro, J.G. y M. Bistoni, 2007. *Peces de Córdoba*. Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, 266 pp.
- López, H., C. Baigún, J. Iwaskiw, 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, C. 2012. Condición histórica y presente de los Bañados del río Saladillo y su composición de aves acuáticas. Trabajo Final de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto, Córdoba, 65 pp.
- López, C., P. Brandolin, O. Campanella, A. Martino y C. de Angelo. 2013. Evaluación mediante teledetección del efecto de canalizaciones sobre el humedal del Saladillo (Argentina). *Revista de Teledetección*, 40: 5-21.
- Mancini, M. y F. Grosman. 2004. Estructura y funcionamiento de la pesquería recreacional del pejerrey *Odontesthes bonariensis* en la laguna de Suco, Córdoba, Argentina. *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., I. Nicola, V. Salinas y C. Bucco, 2009. Biología del pejerrey *Odontesthes bonariensis* (Pisces, Atherinopsidae) de la laguna Los Charos (Córdoba, Argentina). Revista Peruana de Biología, 15: 65-71.
- Mancini, M., G. Morra, V. Salinas. 2012. Características limnológicas y estructura de la ictiofauna de una laguna asociada al río Quinto (Córdoba, Argentina). Biología Acuática, 27: 163-174.
- Mancini, M., V. Salinas, F. Biolé, G. Morra, H. Montenegro. 2013. Nuevo registro para la provincia de Córdoba (Argentina) y aportes a la ecología de *Parapimelodus valenciennis* (Pisces, Pimelodidae)". Bioscriba, 6: 1-8.
- Miatello, R. y H. Casañas. 2005. Bañados del Saladillo. En: A.S. Di Giacomo (editor). Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la Conservación de la biodiversidad. Temas de Naturaleza y Conservación 5. Aves Argentinas, Asociación Ornitológica del Plata. Buenos Aires, 128-130.
- 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.
- Narosky, T. y D. Yzurieta. 2003. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Vázquez Mazzini (Eds.). Buenos Aires, 346 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.
- Nuñez, C., J. Cantero y L. Petryna. 1998. Los *hidrófitos* del sur de la provincia de Córdoba (Argentina). Revista UNRC 18 (1): 37-82.
- Quirós R., J. Rosso, A. Renella, A. Sosnovsky y M. Boveri, 2002. Análisis del estado trófico de las lagunas pampeanas (Argentina). Interciencia, 27: 584-591.
- Quirós, R., M. Boveri, C.A. Petracci, A. Rennella, J.J. Rosso., A. Sosnovsky, H.T. von Bernard. 2006. Los efectos de la agriculturización del humedal pampeano sobre la eutrofización de sus lagunas. Eutrofização na America do Sul: Causas, consecüências e tecnologías de gerenciamiento e controle. J. Galizia Tundizi, T. Matsumura-Tundizi, C. Galli (eds.). Instituto Internacional de Ecología. Brasil, 1-16.
- Rennella, A. y R. Quirós. 2002. Relations between planctivorous fish and zooplankton in to very shallow lakes of the Pampa Plain. Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie, 28: 1-5.
- Ringuelet R., A. Saliban, E. Claverie y S. Ilhero. 1967. Limnología química de las lagunas pampásicas (provincia de Buenos Aires). Physis XXVII, 74: 201-221.
- Ringuelet, R., R. Iriart, A. Escalante. 1980. Alimentación del pejerrey (*Basilichthys bonariensis*, Atherinidae) en la laguna Chascomús (Buenos Aires, Argentina). Relaciones ecológicas de complementación y eficiencia trófica del plancton. Limnobiós, 1: 447-460.
- 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: 1-9.
- Rosso, J.J. 2006. Peces pampeanos. Guía y ecología. L.O.L.A., Literature of Latin America. Buenos Aires, 221 pp.
- Rosso, J.J. y R. Quirós, 2008. Interactive effects of abiotic, hydrological and anthropogenic factors on fish abundance and distribution in natural run-of-the-river shallow lakes. River Research and Applications, 25: 713-733.