

COMPOSICIÓN TAXONÓMICA Y VARIACIÓN ESTACIONAL DEL ZOOPLANCTON DEL EMBALSE PIEDRAS MORAS (CÓRDOBA, ARGENTINA)

G. CABRERA¹, A. VIGNATTI¹, S. ECHANIZ¹, M. MANCINI²,
V. SALINAS² & C. RODRÍGUEZ²

¹ Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa. Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

² Ecología. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto, Argentina.

e-mail: gabrielacabrera@exactas.unlpam.edu.ar

ABSTRACT. Reservoirs are water bodies relatively similar to natural lakes, differing in aspects such as the longitudinal gradient of certain environmental and biotic factors. In the mountainous region of Córdoba there are more than 15000 ha of reservoirs. Although aspects of these reservoirs have been studied, the zooplankton has generally not received much attention. The aim of this study was to determine the composition and seasonal variation of the zooplankton of Piedras Moras reservoir, a multipurpose reservoir built on the Ctalamochita River, in which this community had not been previously studied. Seasonal samples were taken (November 2009 - September 2010) at three sites. The richness was 20 *taxa* and the highest diversity was recorded in the center of the reservoir. The typical association of the center-northwest of the country reservoirs was found. The crustaceans *Notodiaptomus incompositus*, *Metacyclops mendocinus*, *Ceriodaphnia dubia* y *Bosmina longirostris* were recorded in the majority of the samples and, although they were the more frequent rotifers, *Brachionus plicatilis*, *B. dimidiatus*, *B. caudatus* and *Polyarthra* sp. were found less frequently. In the center, cladocerans were dominant in the summer and autumn, and copepods were dominant in the spring and winter. Though longitudinal zonation was found, this was based only on information from the summer period.

Key words: Zooplankton; reservoirs; longitudinal zonation; Piedras Moras reservoir.

Palabras clave: zooplancton; embalses; zonación longitudinal; embalse Piedras Moras.

INTRODUCCIÓN

La región central y norte de Argentina posee numerosos embalses de diferentes dimensiones, cuyos principales usos son la generación de electricidad, la atenuación de crecidas, abastecimiento de agua para consumo, riego y recreación (Mancini *et al.*, 2011a). En general, existe información sobre el zooplancton de algunos embalses argentinos como Yaciretá en la provincia de Corrientes (Garrido, 2006), Casa de Piedra entre La Pampa y Río Negro (Vignatti y Echaniz, 2008), varios ubicados en la provincia de Mendoza, como Potrerillos, El Carrizal,

Agua del Toro, Los Reyunos y el Nihuil (Peralta y León, 2006), Sumampa en Catamarca (Salas y Silverio Reyes, 2006) y Salto Grande en Entre Ríos (Chalar *et al.*, 2002).

En la provincia de Córdoba, donde existen más de 15000 ha cubiertas por embalses ubicados especialmente en la región serrana (Mancini *et al.*, 2011b), desde hace más de medio siglo diferentes autores han realizado numerosos estudios. Estos incluyeron distintos aspectos limnológicos, tales como la determinación de la calidad de agua y procesos de eutrofización (Bonetto *et al.*, 1976; Mariazzi *et al.*, 1989; Rodríguez *et*

al., 2007; Mancini *et al.*, 2010a; Mancini *et al.*, 2011a), presencia de floraciones algales (Mac Donagh *et al.*, 2005), estudio de diferentes comunidades (Rodríguez *et al.*, 2002; Boltovskoy *et al.*, 2009) y ocasionales mortandades de diferentes especies animales (Mancini *et al.*, 2008; 2010b), entre otros. Sin embargo, debido a que sólo algunos de estos trabajos tuvieron en cuenta algún aspecto de la comunidad zooplanctónica (Escalante, 1987; Dippolito, 1988; Mac Donagh *et al.*, 2009; Mancini *et al.*, 2011b), el objetivo de este trabajo fue determinar la composición taxonómica y la variación estacional de la densidad del zooplancton del embalse Piedras Moras.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El embalse Piedras Moras (32°10,13' S; 64°16,50' W) está ubicado en los límites de los departamentos Calamuchita y Tercero Arriba, aledaño a la ciudad de Almafuerde, provincia de Córdoba (Fig. 1). Se encuentra en la región fitogeográfica del Espinal, en una zona donde se registran temperaturas medias de 24 °C en verano y 9 °C en invierno y precipitaciones anuales entre 700 a 800 mm, concentradas principalmente durante el verano. Piedras Moras, con una

cuenca de 3777 km², es el último de la serie de seis embalses construidos sobre el cauce del río Ctalamochita (Tercero). Posee una superficie a nivel de vertedero de 589 ha y una profundidad media de 8 m, por lo que su volumen es de 47,1 hm³ (DIPAS, 2000). La altura de la presa es de 57 m y el tiempo de residencia medio aproximado es 0,05 años. El lago es monomítico cálido.

El embalse, cuya obra fue finalizada en 1979, tiene múltiples usos tales como riego, provisión de agua, generación de energía y en él se desarrollan actividades recreativas que incluyen pesca, buceo y actividades náuticas.

Trabajo de campo y laboratorio

Se realizaron cuatro muestreos estacionales entre noviembre de 2009 y septiembre de 2010.

En 10 sitios del lago se determinó subsuperficialmente: temperatura, pH (peachímetro digital Lutron 206), concentración de oxígeno disuelto (oxímetros digital Lutron LT 5508 y Consort C535) y transparencia del agua (disco de Secchi).

Se tomaron muestras cualitativas y cuantitativas subsuperficiales de zooplancton en tres sitios: cola del embalse (verano, otoño y primavera), zona central (las cuatro estaciones) y frente a la presa (verano e

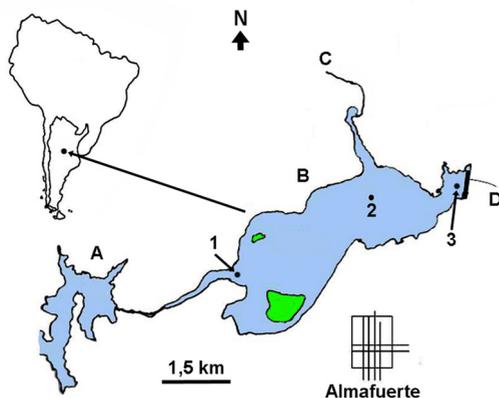


Figura 1. Izquierda: ubicación geográfica y de las estaciones de muestreo del Embalse Piedras Moras (modificado de Mancini *et al.* 2011). A: embalse Reolín; B: embalse Piedras Moras; C: arroyo Soconcho y D: río III. 1: sitio de muestreo cola del embalse; 2: centro y 3 presa. Derecha: fotografía del embalse Piedras Moras.

invierno). Las muestras cualitativas fueron tomadas mediante arrastres horizontales y verticales con una red de 40 μm de abertura de malla y las cuantitativas mediante el filtrado de 24 litros de agua. Todas las muestras fueron fijadas con formaldehído al 4%. En estos mismos lugares se tomaron muestras de agua para determinar la salinidad y las concentraciones de clorofila *a* (espectrofotometría) y nutrientes (fósforo total y nitrógeno total) (APHA, 1999).

Las densidades del microzooplancton y macrozooplancton se estimaron mediante conteos de las muestras completas en cámaras de Sedgwick-Rafter y Bogorov bajo microscopio óptico convencional y estereoscópico respectivamente.

RESULTADOS

Parámetros ambientales

El agua del embalse mostró reducida salinidad y fluctuó en un rango relativamente bajo. Los valores de pH, oxígeno disuelto y temperatura estuvieron dentro de los valores límites para el normal desarrollo de la fauna acuática. A pesar de haberse registrado concentraciones de nutrientes elevadas, las de clorofila *a* fitoplanctónica fueron relativamente bajas y la transparencia del agua superó los 5 m (Tabla 1).

Zooplancton

La riqueza total fue de 20 taxones: dos copépodos, siete cladóceros y 11 rotíferos (Tabla 2). Si bien los sitios no son completamente comparables, debido a la falta de algunas muestras, la mayor diversidad se registró en el centro del embalse, con un total de 19 taxones contra 13 y ocho, registrados en la cola y la presa respectivamente. Los crustáceos *Notodiaptomus incompositus*, *Metacyclops mendocinus*, *Ceriodaphnia dubia* y *Bosmina longirostris* fueron las especies de presencia más constante, dado que se registraron durante la mayor parte de

Tabla 1. Valores medios, mínimos y máximos de los parámetros ambientales registrados en el embalse Piedras Moras durante el período estudiado.

	Media	Mínimo	Máximo	D. E.
Salinidad (mg.L^{-1})	164	131	226	44
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	20,4	14,7	26,5	4,5
Oxígeno disuelto (mg.L^{-1})	8,3	5,7	9,3	0,9
pH	8,1	7,3	9,1	0,5
Transparencia (m)	5,1	2,5	8,3	1,5
Clorofila <i>a</i> (mg.m^{-3})	23,5	1,5	123	37,3
PT (mg.m^{-3})	95,6	30	300	72,2
NT (mg.m^{-3})	1618	600	3600	823

D.E.: desvío estándar.

los muestreos en casi todos los sitios. Aunque se registraron en menos ocasiones, los rotíferos *Brachionus plicatilis*, *B. dimidiatus*, *B. caudatus* y *Polyarthra* sp. fueron los más frecuentes (Tabla 2).

Considerando el verano (única estación para la que se tomaron muestras en todos los sitios), la mayor diversidad también se encontró en el centro del embalse, ya que se registraron 16 taxones respecto a los ocho y seis hallados en la cola y en la presa respectivamente. En ese momento, en los sitios cola y presa predominaron los crustáceos (seis y cuatro taxones respectivamente) sobre los rotíferos (dos taxones en ambos lugares), mientras que en el centro se hallaron nueve crustáceos y siete rotíferos (Tabla 2). Con respecto a la densidad total de la comunidad (incluyendo las larvas nauplio), fue más elevada en el centro, donde alcanzó 264,1 ind.L^{-1} , contra sólo 15,3 y 34,3 ind.L^{-1} en la cola y presa respectivamente. En los tres sitios la mayor densidad, superior al 94%, fue aportada por los crustáceos.

A efectos de analizar la dinámica anual del zooplancton, se consideró únicamente la información colectada en el sitio central. Como se indicara, la mayor riqueza se registró durante el muestreo de verano (16 taxones), la encontrada en las muestras de primavera e invierno fue relativamente similar (ocho y nueve taxones respectiva-

Tabla 2. Taxones registrados en el zooplancton de los tres sitios muestreados en el embalse Piedras Moras durante el período estudiado.

	Cola			Centro			Presa		
	P	V	O	P	V	O	I	V	I
Copépodos									
<i>Notodiptomus incompositus</i> (Brian, 1925)	X	X		X	X		X	X	X
<i>Metacyclops mendocinus</i> (Wierzejski, 1892)	X	X	X	X	X		X	X	X
Cladóceros									
<i>Daphnia laevis</i> Birge, 1879	X			X	X				
<i>Ceriodaphnia dubia</i> Richard, 1894	X	X		X	X	X	X	X	X
<i>Bosmina longirostris</i> (Müller, 1776)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Diaphanosoma birgei</i> Korinek, 1981		X			X				
<i>Alona</i> sp.	X	X			X				
<i>Chydorus</i> sp.							X		X
<i>Moina micrura</i> Kurz, 1874					X				
Rotíferos									
<i>Brachionus plicatilis</i> Müller, 1786	X			X			X		
<i>B. dimidiatus</i> Bryce, 1931		X		X	X	X			
<i>B. caudatus</i> Barrois & Daday, 1894	X				X		X		
<i>Polyarthra</i> sp.							X	X	X
<i>Hexarthra</i> sp.				X	X				
<i>Collurella</i> sp.					X				
<i>Asplanchna</i> sp.					X			X	
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	X				X				
<i>Notholca acuminata</i> (Ehrenberg, 1832)							X		
<i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)					X				
<i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)		X							

mente), pero en el muestreo de otoño fue muy reducida, dado que se hallaron sólo tres especies (Tabla 2).

Cómo se mencionara previamente, la mayor densidad total se registró durante el muestreo de verano, cuando los cladóceros representaron el 64,5% de la comunidad. En las muestras de primavera e invierno las densidades totales alcanzaron 109,1 y 13,1 ind.L⁻¹ pero predominaron los copépodos (adultos, copepoditos y nauplios), cuando representaron el 69% y 61,3% respectivamente. En la muestra de otoño la densidad fue muy baja (1,8 ind.L⁻¹) y no se registraron copépodos. Los rotíferos nunca fueron dominantes, ya que su aporte máximo a la densidad total sólo representó el 7% en las muestras de otoño.

En el centro del embalse, *Ceriodaphnia dubia* estuvo presente durante todo el

período de estudio y fue el cladócero más abundante, ya que registró una densidad media de 46,4 ind.L⁻¹, con una máxima que alcanzó 154,2 ind.L⁻¹ en las muestras tomadas en verano. *Bosmina longirostris*, también se halló en todas las ocasiones, aunque tuvo una densidad media muy baja (1,8 ind.L⁻¹) con un máximo de 4,5 ind.L⁻¹ en el muestreo invernal. *Daphnia laevis* se registró en las muestras de primavera y verano, aunque con densidades bajas. A excepción de *Chydorus* sp., el resto de los taxones estuvieron presentes sólo en las de verano (Tabla 2).

Notodiptomus incompositus fue el copépodo predominante y tuvo una densidad media de 34,3 ind.L⁻¹, con picos máximos durante los meses más cálidos. *Metacyclops mendocinus* tuvo una densidad media reducida, apenas 3,2 ind.L⁻¹ y al igual que *N. in-*

compositus, no fue registrado en las muestras tomadas en otoño (Tabla 2).

Entre los rotíferos, *Brachionus dimidiatus* fue la especie que se registró en la mayor parte de las muestras mientras que *B. plicatilis* y *B. caudatus* se registraron en dos ocasiones. Si bien fueron las más abundantes, su densidad media no superó 1 ind.L⁻¹. El resto de las especies, se registraron en una única oportunidad (Tabla 2).

DISCUSIÓN

El agua de Piedras Moras es hipohalina (Conzonno, 2009). En función de su concentración de fósforo, el embalse puede ser categorizado como mesotrófico a hipereutrófico (OECD, 1982), aunque por la elevada transparencia máxima podría ser clasificado como oligotrófico (Mancini *et al.*, 2011a).

La transparencia del agua, inversamente relacionada con la concentración de clorofila *a* (Mancini *et al.*, 2011a), es un rasgo particular que no podría ser adjudicado a la influencia del zooplancton, ya que no se registró gran cantidad de cladóceros de talla grande y alta eficiencia de filtración de fitoplancton (Muylaert *et al.*, 2006). Su baja densidad podría deberse a la escasez de alimento o a la depredación ejercida por peces (Boveri y Quirós, 2007; Potthoff *et al.*, 2008), ya que en el embalse se registraron especies como el pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) y el bagarito (*Parapimelodus valenciennis*) indicadas como zooplanctívoras (Boveri y Quirós, 2007). En cambio, la transparencia puede ser explicada en parte por el reducido tiempo de residencia del agua que no permite el desarrollo masivo de fitoplancton (Mancini *et al.*, 2011a) y por la presencia de *Limnoperna fortunei* (Boltovskoy *et al.*, 2009; Mancini *et al.*, 2010a).

Por otro lado, la asociación de especies registrada en Piedras Moras es la típica del zooplancton de los embalses de centro noroeste del país, dada especialmente por la

presencia de los cladóceros *D. birgei*, *D. laevis*, *B. longirostris* y *C. dubia* (Paggi 1998), también registrados en los embalses Río Tercero (Escalante, 1987), Casaffousth (Dippolito, 1988), Río Hondo (Bonelli *et al.*, 2007) y San Roque (Mancini *et al.*, 2011b). A estas especies debe sumarse el calanoideo *Notodiptomus incompositus*, muy frecuente en los mismos ambientes, generalmente registrado junto al ciclopoideo *Acanthocyclops robustus*. Sin embargo, esta última no se registró en Piedras Moras durante el período estudiado, aunque en todas las ocasiones se halló en bajas densidades *Metacyclops mendocinus*, otro ciclopoideo ampliamente tolerante y generalmente asociado con condiciones de eutrofia (Echaniz *et al.*, 2008).

El número relativamente elevado de especies de *Brachionus* que se registró en Piedras Moras sería indicador de condiciones tróficas elevadas, ya que, si bien hay resultados contrastantes, la alta riqueza de especies de este género en un cuerpo de agua es considerada indicadora de elevado estado trófico (Claps *et al.*, 2011; Perbiche-Neves *et al.*, 2013).

Tanto la riqueza como la densidad del zooplancton mostraron la típica zonación que se registra en los embalses (Marzolf, 1990), aunque esta afirmación se basa en información limitada al verano, única estación para la que se tomaron muestras en los tres sitios.

AGRADECIMIENTOS

A la SECyT de la Universidad Nacional de Río Cuarto, al Ministerio de Ciencia y Tecnología de la provincia de Córdoba y a la Municipalidad de Almafuerde. A Alejandra Liendo, Edgar Taricco, Santiago Ballester, Matías Bonansea, Ana Bethular, Fernanda Biolé, Gerardo Morra y Francisco Lacase, quienes colaboraron en tareas de campo y laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA

- APHA, AWWA, WEF. 1999. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition. Washington, USA.
- Boltovskoy, D., A. Karatayev, L. Burlakova, D. Cataldo, V. Karatayev, F. Sylvester y A. Mariñelarena. 2009. Significant ecosystem-wide effects of the swiftly spreading invasive freshwater bivalve *Limnoperna fortunei*. *Hydrobiologia*, 636: 271-284.
- Bonelli, C.L. (dir.). 2007. Programa de monitoreo del embalse Río Hondo. Informe final. Subsecretaría de Recursos Hídricos, Universidad Nacional de Córdoba y Universidad Nacional de Santiago del Estero. 81 pp.
- Bonetto, A., D. Di Persia, R. Maglianesi, M. Corigliano. 1976. Caracteres limnológicos de algunos lagos eutróficos de embalses de la región central de Argentina. *Ecosur*, 3 (5): 47-120.
- Boveri, M. y R. Quirós. 2007. Cascading trophic effects in pampean shallow lakes: results of a mesocosm experiment using two coexisting fish species with different feeding strategies. *Hydrobiologia*, 584: 215-222.
- Chalar, G., L. De León, E. Brugnoli, J. Clemente y M. Paradiso. 2002. Antecedentes y nuevos aportes al conocimiento de la estructura y dinámica del Embalse Salto Grande El agua en Sudamérica: de la Limnología a la Gestión en Sudamérica. En: Fernández-Cirelli, A. y Chalar, G. (eds). CYTED Aprovechamiento y Gestión de los Recursos Hídricos. Buenos Aires: 123-142.
- Claps, M.C., N.A. Gabellone y H.H. Benítez. 2011. Seasonal changes in the vertical distribution of rotifers in a eutrophic shallow lake with contrasting states of clear and turbid water. *Zoological Studies*, 50: 454-465.
- Conzonno, V. 2009. *Limnología Química*. Ed. Universidad Nacional de La Plata. La Plata, 222 pp.
- DIPAS. 2000. Dirección Provincial de Agua y Saneamiento. Ministerio de Obras Públicas, Secretaría de Obras Públicas. Gobierno de Córdoba. Córdoba, Argentina, 44 pp.
- Dippolito, A. 1988. Distribución vertical y temporal de los rotíferos del embalse Cassaffousth (Córdoba, Argentina). *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral*, 19 (2): 155-166.
- Echaniz, S., A. Vignatti y P. Bunino. 2008. El zooplancton de un lago somero hipereutrófico de la región central de Argentina. Cambios después de una década. *Biota Neotropica*, (8)4: 63-71.
- Escalante, A. 1987. Cladóceros del embalse Río Tercero (provincia de Córdoba, Argentina). *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, 15 (1): 41-54.
- Garrido, G.G. 2006. Estructura de la comunidad zooplanctónica del Embalse Yacyretá en las etapas del posllenado 1996-1998. IV Congreso Argentino de presas y aprovechamientos hidroeléctricos, Posadas, Misiones. En <http://www.cadp.org.ar/trabajos.html>.
- Mac Donagh, M., M. Casco y M. Claps. 2005. Colonization of a Neotropical reservoir (Córdoba, Argentina) by *Ceratium hirundinella* (O.F.Müller) Bergh. *Annales de Limnologie – International Journal of Limnology*, 41 (4): 291-299.
- Mac Donagh, M., M. Casco y M.C. Claps. 2009. Plankton relationships under small water level fluctuations in a subtropical reservoir. *Aquatic Ecology* 43:371-381.
- Mancini, M., C. Rodríguez, M. Bonansea, A. Astoreca, G. Bagnis, C. da Rocha y A. Dalcerro. 2008. Saprolegniasis

- en poblaciones silvestres de *Astyanax eigenmanniorum* y *A. fasciatus* (Pisces, Characidae) de Argentina. *Revista Brasileira de Medicina Veterinaria* 30(2): 115-122.
- Mancini, M., C. Rodríguez, M. Bonansea, V. Salinas, G. Morra, A. Liendo, E. Taricco y S. Ballester. 2010a. Calidad de agua y estado trófico de tres embalses de la cuenca del río Tercero (Córdoba, Argentina). Congreso Internacional sobre Gestión y Tratamiento Integral del Agua. Córdoba, Argentina, 471-480.
- Mancini, M., C. Rodríguez, G. Bagnis, A. Liendo, C. Proserpi, M. Bonansea y J. Galizia Tundisi. 2010b. Cyanobacterial bloom and animal mass mortality in a reservoir from central Argentina. *Brazilian Journal of Biology*, 70 (3): 891-895.
- Mancini, M., V. Salinas, C. Rodríguez, G. Morra, M. Bonansea, C. Ledesma, V. Reynoso, A. Liendo, E. Taricco y S. Ballester. 2011a. Caracterización de la calidad del agua y estado trófico del embalse Piedras Moras (Córdoba, Argentina). Libro del 2° Congreso Internacional en Ambiente y Energías Renovables, Córdoba, Argentina, 193-203.
- Mancini, M., A. Bethular, A. Vignatti, S. Echaniz, M. Bonansea, V. Salinas y C. Rodríguez. 2011b. Calidad de agua y zooplancton del embalse San Roque (Córdoba, Argentina). *Ciencia* 6 (21): 69-80.
- Mariazzi, A., M. Romero, V. Conzonno y A. Mariñelarena. 1989. Results of a limnological study in a reservoir previous to the functioning of a nuclear power plant (embalse del Río Tercero). *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral*, 20 (1-2): 57-68.
- Marzolf, G.R., 1990. Reservoirs as environments for zooplankton. En: Thornton, K., B. Kimmel y F. Payne (eds.) *Reservoir limnology: ecological perspectives*. Wiley-InterScience, New York, 195-208.
- Muylaert, K., S. Declerck, J. Van Wichelen, L. De Meester y W. Vyverman. 2006. An evaluation of the role of daphnids in controlling phytoplankton biomass in clear water versus turbid shallow lakes. *Limnologica*, 36: 69-78.
- OECD (Organization for Economic Cooperation and Development), 1982. Eutrophication of waters. Monitoring, Assessment and Control. Final report. Paris.
- Paggi, J. 1998. Cladocera (Anomopoda y Ctenopoda). Pp. 507-518. En: Coscarón, S. & J. Morrone (eds.), *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*. Ediciones Sur, La Plata.
- Peralta, P. y J. León. 2006. Estudios de caracterización limnológica de los embalses de la provincia de Mendoza. Departamento General de Irrigación del Gobierno de Mendoza (ed.). http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/programas/prosap/informacion/ccays/08_01.pdf.
- Perbiche-Neves, G., C. Fileto, J. Laço-Portinho, A. Troguer y M. Serafim-Júnior. 2013. Relations among planktonic rotifers, cyclopoid copepods, and water quality in two Brazilian reservoirs. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 41 (1): 138-149.
- Potthoff, A., B. Herwig, M. Hanson, K. Zimmer, M. Butler, J. Reed, B. Parsons y M. Ward. 2008. Cascading food-web effects of piscivore introductions in shallow lakes. *Journal of Applied Ecology*, 45: 1170-1179.
- Rodríguez, C., M. Mancini y C. Proserpi. 2002. Variación estacional del fitoplancton y físico química del agua del embalse Piedras Moras (Córdoba, Argentina). XIX Congreso Nacional del Agua, Córdoba. 6 pp.

- Rodríguez, C., M. Bonansea, F. Bonatto, V. Reynoso, C. Prospero, M. Mancini y C. Ledesma. 2007. Remote sensing –GIS to predict on the risk of eutrophication in aquatic systems. Space Technology for e-health. New York, United Nations: 28-30.
- Salas, L. y M. Silverio Reyes. 2006. Zooplancton del dique Sumampa: contribución al conocimiento de su estructura. Revista de Ciencia y Técnica (12). <http://www.editorial.unca.edu.ar/web%20Revista%20N%C2%BA%2012/dos.pdf>
- Vignatti A. y S. Echaniz. 2008. El zooplancton del embalse Casa de Piedra (La Pampa, Argentina), distribución horizontal de abundancia y biomasa. BioScriba, 1 (2): 46-59.