

BIODIVERSIDAD DEL ZOOPLANCTON DE LA RESERVA NATURAL URBANA DEL OESTE (RNUO, SANTA FE) Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL AGUA”

Vaschetto Pablo Andrés^A

^A*Lab. de Ecotoxicología. Departamento de Ciencias Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral. CP 3000. Santa Fe. Argentina. pablovaschetto@gmail.com*

Área: Ciencias Naturales
Sub-Área: Biodiversidad
Grupo: X

Palabras clave: zooplancton, reserva urbana, calidad del agua de reservorios.

INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Santa Fe en el año 2015 se creó la Reserva Natural Urbana Oeste (RNUO), con la finalidad de contribuir al desarrollo sustentable del área oeste de la ciudad, a través de una ordenanza orientada a mejorar la gestión de las inundaciones, aumentar la resiliencia de la ciudad frente a los cambios climáticos, incrementar el sentido de pertenencia de los habitantes de la zona y promover las actividades socio-económicas del cinturón oeste.

La propuesta de trabajo en la RNUO consiste en recrear un humedal característico del valle de inundación del río Salado y emplearlo como espacio recreativo y generador de desarrollo económico, realizando previamente un relevamiento de especies autóctonas y del estado de calidad del ambiente acuático y terrestre (Santa Fe 2015. Ordenanza N°12179).

En el marco de este proyecto, se realizó un relevamiento de la biodiversidad del zooplancton y de la calidad del agua dulce superficial, considerando los estándares de calidad propuestos a nivel nacional e internacional para la protección de la biota acuática. La relevancia de conocer la estructura de la comunidad zooplanctónica radica en que sus principales componentes –cladóceros, copépodos y rotíferos- son indicadores de calidad del agua y ocupan un papel clave en los ecosistemas acuáticos por alimentarse de microalgas y materia orgánica particulada y por ser el principal alimento de larvas y peces zooplanctófagos (Rossi 1992 y 2001).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Analizar la calidad del agua dulce superficial de los reservorios y compararla con estándares de calidad para la protección de la biota acuática.
- 2.- Relevar la biodiversidad del zooplancton de los reservorios de agua de la RNUO y establecer relaciones con la calidad de agua con el fin de aportar información a emplear como línea de base en futuros planes de manejo y de restauración de la RNUO.

MATERIALES Y MÉTODOS

La RNUO abarca 250 hectáreas, desde la zona de Villa Oculta hasta el Hipódromo de la ciudad de Santa Fe. Los reservorios de agua que allí se localizan son utilizados para la Gestión de Riesgo Hídrico de la ciudad. Son puntos de recolección de agua para su

Proyecto:CAI+D 2011: “Biomarcadores de metales y fitosanitarios en plancton y crustáceos de humedales de la región central de la Provincia de Santa Fe”. 2013-2016.

Director del proyecto:Dra. Ana María Gagneten.

Director del becario/tesista: Dra. Luciana Regalado – Mag. Wanda Polla.

[Escriba texto]

posterior bombeo al Río Salado. En dichos reservorios se establecieron 4 sitios de muestreo: 1- Toma bomba 5 (S 31° 36,160" O 60° 44,154"), 2- Hipódromo. (S 31° 36,403" O 60° 43,597"), 3- Desagüe Lavaise. (S 31° 36,466" O 60° 43,484") y 4- Toma bomba 4 (S 31° 37,448" O 60° 43,729").

En cada sitio se registraron *in situ*: temperatura (°C); pH; conductividad (μScm^{-1}); profundidad (cm); transparencia (disco de Secchi, cm) y oxígeno disuelto ($\text{mgL}^{-1} \text{O}_2$).

Se tomaron muestras de agua para analizar: sólidos totales suspendidos (STS, método 160.3 APHA, 1975), demanda química de oxígeno (DQO, método 410.1 APHA, 1975), demanda biológica de oxígeno (DBO, método 405.1 APHA, 1980), nitratos, nitritos, fósforo, amonio (NO_3^- , NO_2^- , PO_4 y NH_4^+ , SM 4500-P-E, SM 4500- NO_2 -B, SM 4500- NO_3 -D y SM 4500- NH_3 -G APHA, 1998) y metales pesados (Cr, Cu, Cd y Pb (método 200.9, EPA600/R-94-111). En sedimento se analizaron concentraciones de Cr, Cu, Cd y Pb (método 200.9, EPA600/R-94-111).

Se tomaron 3 muestras (réplicas) de zooplancton para análisis cuantitativo con una trampa de Schindler-Patalas de 20 L (45 μm) y 1 muestra con red de plancton (45 μm) para análisis cualitativo. La identificación taxonómica se llevó a cabo con Lupa Binocular (Motic SMZ-168), microscopio óptico (Olympus Cx31) y uso de claves específicas (Koste y Shiel, 1989; Paggi, 1995; José de Paggi, 1995, entre otros).

Los metales pesados fueron analizados con un espectrofotómetro de absorción atómica (Perkin Elmer, modelo PE 8000). Se adoptó como criterio base para evaluar la calidad de las aguas, los límites canadienses establecidos para preservar la vida acuática (Canadian Environmental Quality Guidelines, 2003) y los establecidos por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la República Argentina para diferentes usos.

Se calculó la densidad (Ind.L^{-1}) y la riqueza específica (Nº de especies). Se determinó el Índice de Diversidad de Shannon (Omori y Ikeda, 1984), la dominancia y la equitatividad (Begon et al., 1988).

RESULTADOS

Análisis fisicoquímico de agua y sedimento					
Parámetros medidos <i>in situ</i>	Unidad	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4
Profundidad	cm	55	30	40	55
pH	-	7,06	7,7	7,3	7,51
Temperatura	°C	20,6	20,8	21	19
Oxígeno disuelto	mgL^{-1}	8,8	9,6	7,7	10
Transparencia	cm	43	30	40	55
Conductividad	μScm^{-1}	1060	1710	975	1497
Análisis en Lab. (Agua)					
Fosfato	mgL^{-1}	7,90	4,83	6,43	7,91
Amonio	mgL^{-1}	1,64	0,70	3,88	1,51
Nitritos	mgL^{-1}	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitratos	mgL^{-1}	0,22	1,17	1,07	0,95
DBO	mgL^{-1}	13,2	17,2	16,5	16,3
DQO	mgL^{-1}	41,8	58,1	55,7	51,1
STS	gL^{-1}	1	2,42	0,68	1,16

Tabla 1: Parámetros fisicoquímicos registrados en el agua de los reservorios de la RNUO (4 sitios de muestreo).

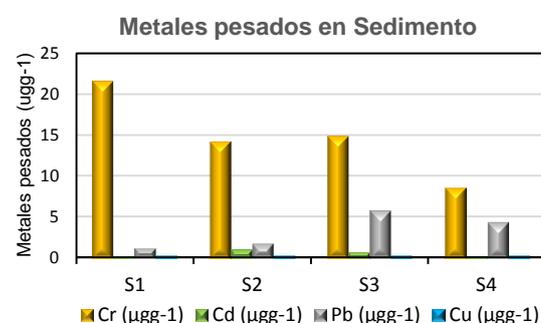
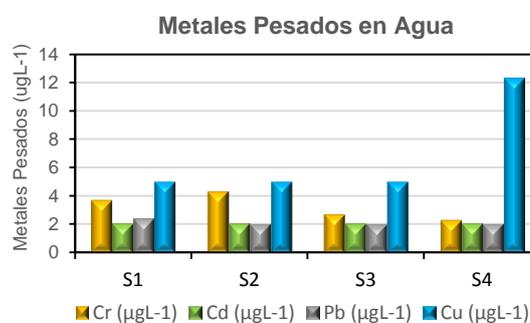


Figura 1: Metales pesados (Cr, Cd, Pb y Cu) registrados en el agua (μgL^{-1}) y sedimentos (μg^{-1}) de los reservorios de la RNUO (4 sitios de muestreo).

[Escriba texto]

Estructura de la comunidad Zooplanctónica

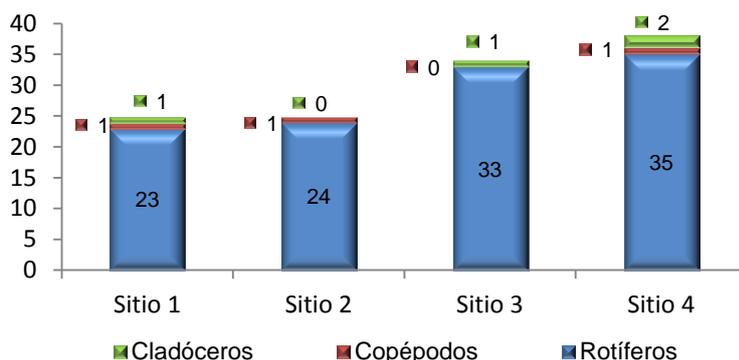


Figura 2: Riqueza (N° de taxa) de Rotíferos, Cladóceros y Copépodos adultos registrados en el agua de los reservorios de la RNUO (4 sitios). Se indica la riqueza de especies absoluta y la relativa en términos porcentuales.

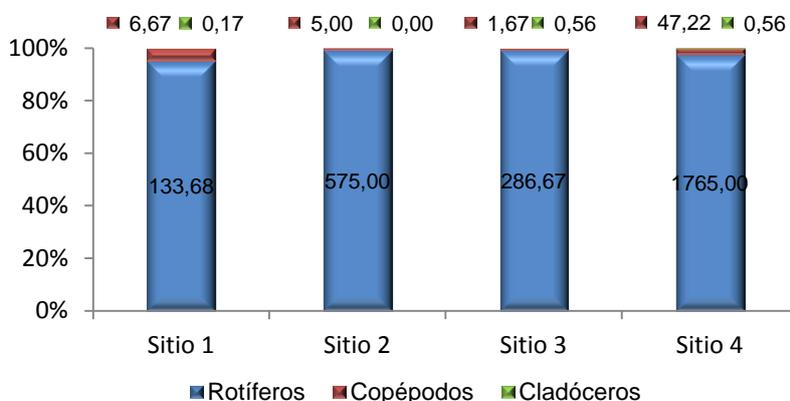


Figura 3: Abundancia absoluta (Ind.L⁻¹) y relativa (%) de Rotíferos, Cladóceros, Copépodos adultos y Nauplios registrados en el agua de los reservorios de la RNUO.

Diversidad del Zooplancton				
	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4
Taxa_S	25	25	34	37
Abundancia	134,36	576,69	287,27	1772,81
Dominancia (D)	0,27	0,35	0,24	0,27
Shannon (H)	1,73	1,58	1,97	1,78
Equitatividad (J)	0,53	0,49	0,56	0,49

Tabla 2: Número de taxa (S), abundancia (Ind.L⁻¹), índice de dominancia de Simpson, índice de Shannon y equitatividad para rotíferos, cladóceros y copépodos adultos (4 sitios).

CONCLUSIÓN

En relación con las concentraciones de metales pesados registrados en agua, el Cd no superó los niveles guía propuestos para la protección de la biota acuática (NG) en ninguno de los sitios; el Cr lo superó en S1 y S2: 1,48 y 1,72 veces respectivamente (NG: 2,5 µg.L⁻¹); el Pb también los superó en S1 y S2: 1,5 y 1,25 veces (NG: 1,59 µg.L⁻¹); el Cu sólo los superó en S4 1,86 veces (NG: 6,6 µg.L⁻¹). En sedimento los metales no superaron los NG. Las concentraciones registradas de nitritos fueron inferiores a <0,002, mientras que las de nitratos y amonio fueron superiores. Los valores de DBO indicaron que los sitios estudiados corresponden a ambientes meso y poli saprobios según Margalef (1983).

[Escriba texto]

En los cuatro sitios se registraron un total de 36, 2 y 1 taxa de rotíferos, cladóceros y copépodos respectivamente. La riqueza por sitio mostró el siguiente orden decreciente: S4>S3>S2=S1. No se registraron cladóceros en S2 ni copépodos en S3. Las especies con mayor frecuencia de aparición fueron *Brachionus caudatus* en S2, S3 y S4 y *Brachionus calyciflorus* en S4, dominante también en S1. *Lecane aculeata* mostró exclusividad por el sitio 1. La abundancia del zooplancton fue superior en S4, mostrando el siguiente orden decreciente: S4>S2>S3>S1.

En el S4 se registró la mayor riqueza y abundancia y en S3 la mayor diversidad de especies. En S2 se obtuvo la menor diversidad y la mayor dominancia de especies. En los sitios donde se registró la menor diversidad y riqueza (S1 y S2), las concentraciones de Cr y Pb en agua superaron los NG, indicando posiblemente un efecto adverso del Cr y Pb sobre la comunidad zooplanctónica de los reservorios.

Se planea continuar realizando muestreos en los reservorios para obtener registros estacionales durante un año de los aspectos físico-químicos y biológicos estudiados.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

APHA (American Public Health Association) (1975) (DQO) Method 410.1, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 1975, 45th Ed. Amer. Public. Health Assoc., American Water Works Association, Water Poll. Control Federation, Washington D.C. p. 550.

APHA (American Public Health Association) (1975) B (STS) Method 160.3. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 14th Ed. P. 91, Method 208A, (1975). American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation.

APHA (American Public Health Association) (1980) (DBO) Method 405.1, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 1980. 15th Ed. Amer. Public. Health Assoc., American Water Works Association, Water Poll. Control Federation, Washington D.C. p. 83.

APHA (American Public Health Association) (1998) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 1998, 20th Ed. Amer. Publ. Health Assoc. (Environmental Protection Agency, 1999).

Begon, M., Harper, J.L., & Townsend, C.R. (1988). Ecología, individuos, poblaciones y comunidades. Ediciones Omega S.A., Barcelona, 886 pp.

Canadian Environmental Quality Guidelines (2003) Canadian Council of Ministers of the Environment. Ottawa, Ontario, Canada.

EPA (Environmental Protection Agency) (1994) Methods for the Determination of Metals in Environmental Samples - Supplement I - EPA/600/R-94-111 - T.D. Martin et. al. - Method 200.2 - Sample Preparation Procedure For Spectrochemical Determination Of Total Recoverable Elements. - J.T. Creed Mason y Jenkins (1995), et. al - Method 200.9 , Revision 2.2 - Determination Of Trace Elements By Stabilized Temperature Graphite Furnace Atomic Absorption. Cincinnati, Ohio. EEUU.

Jose de Paggi, S. (1995). Rotifera. En: Ecosistemas de aguas continentales. Metodología para su estudio. (Eds.: Lopretto, E. y Tell, G.) Tomo III: 909-951. Ediciones Sur, La Plata, Argentina.

Koste, W. & Shiel, R. J. (1989). Rotifera from Australian Inland waters IV. Colurellidae (rotifera: monogononta). Transactions of the Royal Society of Aust, 113 (3) 119-143.

Margalef, R. (1983). Limnología. Omega, Barcelona, España, p 1010.

Omori, M. & Ikeda, T. (1984). *Methods in marine zooplankton ecology*. New York: Wiley. p. 332.

Paggi, J.C. (1995). Cladocera. En: Ecosistemas de aguas continentales. Metodología para su estudio (Eds.: Lopretto, E y Tell, G.) (eds). Ed. Sur, La Plata, Argentina, p. 909-951.

Rossi L.M. (1992). Evolución morfológica del aparato digestivo de postlarvas y prejuveniles de *Prochilodus lineatus* (Val., 1847) (Pisces, Curimatidae) y su relación con la dieta. Revista Hydrobiologia Tropical 25:159-167.

Rossi L.M. (2001). Ontogenetic diet shifts in a neotropical catfish, *Sorubim lima* (Schneider) from the River Paraná system. Fish Management Ecology 8:141-152.

Subsecretaría Nacional de Recursos Hídricos (2003). Desarrollo de Niveles Guía Nacionales de Calidad de Agua ambiente correspondientes a Cromo. Argentina.

Subsecretaría Nacional de Recursos Hídricos (2005). Desarrollo de Niveles Guía Nacionales de Calidad de Agua ambiente correspondiente a Plomo, Cobre y Cadmio. Argentina.