

¿Existe riesgo eco-toxicológico en ambientes acuáticos suburbanos por canales colectores? El caso de la Reserva Natural Urbana Delfín Pérez.

*Ramón Alberto Sosa¹, Graciela I. Bazán¹, Omar D. Del Ponti¹, Camila Rodríguez^{1,2},
María J. Galea¹, Violeta I. Poggio Herrero¹, Andrea E. Biasotti¹ y José M. Galea¹.*

¹Departamento de Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, Uruguay 151, 6300 Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

²CONICET - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, Uruguay 151, 6300 Santa Rosa, La Pampa, Argentina

Mail de contacto: rasosa@exactas.unlpam.edu.ar

RESUMEN

Las ciudades ubicadas en sitios carentes de cursos de agua escurren sus efluentes hacia las áreas bajas, transformándose en receptores de aguas de escorrentías. La Reserva Natural Urbana Parque Delfín Pérez, ubicada a 7,9 km de la ciudad de General Pico (La Pampa) posee una laguna de 150 ha, alimentada por agua de lluvia y por canales pluviales provenientes de la ciudad. Con el objetivo de determinar si existen riesgos eco-toxicológicos, por potenciales contaminantes provenientes de la ciudad, durante el año 2018 se muestrearon los canales y la laguna. Se realizaron muestreos de algas, peces y aves. La evaluación del riesgo eco-toxicológico en agua se realizó mediante bioensayos. Se determinaron 134 especies de algas, 7 especies de peces y 65 de aves. No se encontró toxicidad en los organismos expuestos, indicando que no existe riesgo toxicológico. Esto puede deberse a que los potenciales contaminantes no están biodisponibles.

Palabras claves: ambientes acuáticos urbanos, bioensayos, diversidad biológica.

ABSTRACT

Cities located in places without water courses, drain their effluents to low areas. Delfín Pérez Natural Reserve located at 7.9 km from the city of General Pico (La Pampa) and it has a lagoon with an area of 150 hectares. It is fed by rainwater and rain channels from the city. In order to determine if there exist eco-toxicological risks in the aquatic environment, due to the potential pollutants coming from the city, during 2018 drainage channels and the lagoon were sampled. Samples of algae, fishes and birds were carried out. The eco-toxicological risk assessment in water was carried out using bioassays. 134 species of algae, 7 species of fishes and 65 of birds were determined. It was not found toxicity on exposed organisms, indicating that there is not exist ecotoxicological risk. This may be because the potential contaminants are not bioavailable.

Keywords: urban aquatic environments, bioassays, biodiversity

Introducción

El crecimiento de las ciudades produce una profunda transformación del sistema natural que las circunda, reemplazando el ambiente

originario por otro artificial (Alberti et al. 2003). Este proceso produce cambios en la topografía, la dinámica de la red de drenaje natural, las características edáficas y la estructura y dinámica de la biota (Picket et al. 2001). En la mayoría de las ciudades, la

población vive las zonas con suelos impermeabilizados y ausencia de cubierta vegetal. Por esta razón aquellas ubicadas en sitios carentes de curso de aguas, desaguan sus efluentes hacia las partes bajas, por lo general ocupadas por lagunas endorreicas.

Los efluentes urbanos e industriales son la causa más importante de la contaminación del recurso hídrico y del suelo, debido a que la deposición final de los mismos es directamente a cursos de agua con escaso o nulo tratamiento (Katsoyiannis y Samara 2007). Además, el revestimiento de los cauces altera la velocidad de circulación del agua, los procesos de detoxificación y los ensambles de microorganismos encargados de la biodegradación (Paul y Meyer 2001). Por ello cuando ocurren precipitaciones, se favorece la distribución de contaminantes provenientes de las áreas urbanas a los cuerpos de aguas alterando toda la biota (Paul y Meyer 2001). Los primeros en ser afectados son los organismos que componen el fito y zooplancton (Solis et al. 2016), pasa a los peces (Carrquiriborde et al. 2007) y aves acuáticas (Blanco et al. 2006).

En la provincia de La Pampa, la localidad de General Pico posee una laguna que se encuentra ubicada dentro de la Reserva Natural Urbana Delfín Pérez. Ésta es receptora de los desagües pluviales tanto de la ciudad como del parque industrial, mediante canales revestidos en cemento. La diversidad de organismos que se desarrollan en esta laguna es alta, desde algas filamentosas (Bazán et al. 2012), crustáceos y cladóceros (Echaniz et al. 2012); peces (Vázquez et al. 2010) y aves acuáticas.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es presentar una evaluación preliminar diagnóstica del riesgo ecotoxicológico por actividad antrópica de este cuerpo de agua, bajo la hipótesis de que, al estar alimentado por lluvia y por escorrentías urbanas, pueden

estar recibiendo material contaminante que podrían afectar la biota.

Materiales y Métodos

La laguna La Arocena, está ubicada en la Reserva Natural Urbana Delfín Pérez, a 5km de la localidad de General Pico ($36^{\circ} 40'S$ y $63^{\circ} 42'O$) (Figura 1).



Fig. 1. Ubicación de la ciudad de General Pico, en donde se observa la laguna La Arocena.

La metodología de muestreos para algas coincidió con los lugares de toma de muestra de agua tanto en el canal principal (Figura 2) como en el cuerpo de agua. En el canal se tomaron muestras en tres puntos, después del ingreso de agua de los canales secundarios.

El muestro de peces fueron únicamente en la laguna mediante la utilización de un tren de redes agalleras de 104 metros lineales, compuestos por 7 paños de redes de distintos tamaños de malla, de 15-40 mm de nudo a nudo (Del Ponti et al., 2014) y trampas tipo garlito (Colautti, 1998). Las aves fueron censadas por medio de puntos aleatorios alrededor de la laguna.

Para la determinación del estado trófico se aplicó el índice de Nygaard, para diatomeas (Mirande & Tracanna, 2005; Roldán Pérez & Ramírez Restrepo, 2008).

Índice de Diatomeas = Centrales/Pennales

Si el resultado fluctúa entre 0 y 0,2 el lago es considerado oligotrófico y si se encuentra entre 0,2 y 3 el lago es eutrófico.

Los análisis de toxicidad se realizaron siguiendo el método de bioensayos estandarizado utilizando *Daphnia magna* (Morales 2004).



Fig. 2. Tipo de canal que colectan el agua de la localidad de General Pico y llevan sus aguas a la Laguna La Arocena perteneciente a la Reserva Natural urbana Delfín Pérez

Resultados y discusión

Se determinaron 90 especies de algas en los canales y 44 en la laguna. El resultado obtenido con el Índice de Diatomeas ubica a la laguna La Arocena con un resultado de 2.50 y al Canal Principal con 0.27, de esta forma tanto la laguna como el canal se encuentran dentro del rango de eutróficos. No se registraron floraciones algales ni en el canal ni en la laguna. Por lo que se asume que las condiciones ambientales de ambos sitios, al momento del estudio, no se encontraban en procesos de eutrofización (Bazán 2010; Bellinger and Sigeo, 2010)

En las redes se capturaron solo dos especies pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) y dientudo (*Oligosarcus jenynsii*). En los garlitos la principal especie capturada fue *Jenynsia lineata* y juveniles de pejerrey, dos de las especies más ubicuas de la Argentina (Ringuelet 1975), muy tolerantes a distintas condiciones ambientales (Gómez, 1996). No hubo registro de mortandad de peces en todo el año.

Se registraron 65 especies de aves acuáticas y subacuáticas. Entre ellas chorlos y playeros, y otras que se alimentan peces como, macá grande (*Podiceps major*), biguá (*Nannopterum brasilianus*), etc. Al momento del censo la laguna tenía su máxima superficie debido a las lluvias del año 2017. En épocas sin tantas precipitaciones el número de especies es menor y se corresponde a los encontrados para otras lagunas de la zona (Lopez-Lanus y Blanco 2004). No se observaron aves muertas en ninguno de los muestreos.

Los análisis de toxicidad dieron una $CL_{50} > 100\%$. Según la clasificación de toxicidad de Castro et al. (2002), significaría que el agua que llega a la laguna por los canales no tóxica. Este resultado podría deberse a la ausencia de contaminantes o a que los potenciales contaminantes no están biodisponibles, tanto en los canales como en la laguna misma.

Conclusiones

La importante riqueza específica de algas y aves acuáticas, la presencia de peces comunes en estos ambientes, la nula evidencia de mortandad de organismos indicadores, señalan que, para el período de estudio, no hubo entrada al cuerpo de agua de contaminantes tóxicos para la biota (al menos comprobables con la metodología utilizada). Esto puede explicarse ya sea porque, los canales y la laguna están funcionando como un filtro natural, o bien se están desechando residuos líquidos con potencial contaminante en otras vías, diferentes de los canales.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Municipal de General Pico, especialmente a la gente de la Dirección de Espacios Verdes. A la Dirección de Recursos Naturales, del Gobierno de La Pampa. Este trabajo es financiado por el Proyecto POIRE-08-2016-SOSA-UNLPAM.

Referencias

Alberti M., Marzluff J., Shulenberger J., Bradley G., Ryan C., Zumbrunnen C. 2003. Integrating

- Humans into Ecology: Opportunities and Challenges for Studying Urban Ecosystems. *BioScience* 53: 12.
- Bazán G. 2010. Estudios Ficológicos en el Sistema Lenítico de La Arocena (Departamento Maracó), La Pampa, Argentina. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Río cuarto. 203 pp.
- Bazán G., Dalmaso M., Alvarez S., Martínez de Fabricius A. 2012. Contribución al conocimiento ficológico y calidad de agua para la laguna La Arocena (La Pampa, Argentina). *Biología Acuática* 27: 9-19..
- Bellinger E., Sigeo D. 2010. The freshwater algae. Identification and use as bioindicators. Wiley-Blackwell Ed. p.
- Blanco D., López-Lanús B., Antunes Dias R., Azpiroz A., Rilla F. 2006. Uso de arroceras por chorlos y playeros migratorios en el sur de América del Sur Implicancias de conservación y manejo. *Wetlands International*
- Carriquiriborde P., Díaz J., Mugni H., Bonetto C., Ronco A. 2007. Impact of cypermethrin on stream fish populations under field-use in biotech-soybean production. *Chemosphere* 68 613–621.
- Castro S., Espinola J., Miguez D., Viana, F. 2002. Los bioensayos como herramienta de evaluación de la toxicidad de los efluentes industriales en Uruguay. Informe final, International Development Research Centre (IDRC), File 04464, Canadá.
- Echaniz S., Vignatti A., Cabrera G., Paggi S. 2012. Zooplankton richness, abundance and biomass of two hypertrophic shallow lakes with different salinity in central Argentina. *Biota Neotrop.* v. 12 (1): 41-48.
- López-Lanús B., Blanco D. 2005. El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2004. Una herramienta para la conservación. *Wetlands International - América del Sur. Global Series* N° 17.
- Katsoyiannis A., Samara C. 2007. Ecotoxicological evaluation of the wastewater treatment process of the sewage treatment plant of Thessaloniki, Greece. *Journal of Hazardous Material* 141: 614-621.
- Mirande V., Tracanna C. 2005. Fitoplancton de un río del noroeste argentino contaminado por efluentes azucareros y cloacales. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 40: 169-182.
- Morales G. C. 2004. Ensayos toxicológicos y métodos de evaluación de calidad de aguas. Estandarización, intercalibración, resultados y aplicaciones. México, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo - Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Paul M., Mayer L. 2001. Streams in the urban landscape. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 32: 333-365.
- Pickett S., Cadenasso M., Grove J., Nilon C., Pouyat R., Zipperer W., Costanza R. 2001. Urban ecological systems: Linking terrestrial ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas. *Annual Review of Ecology and Systematics* 32: 127–157.
- Roldán Pérez G., Ramírez Restrepo J. 2008. Fundamentos de Limnología neotropical. Ciencia y Tecnología. Universidad de Antioquia. Vol.15.
- Solis M, Mugni H, Hunt H, Marrochi N, Fanelli S y C Bonetto. 2016. Land use effect on invertebrate assemblages in Pampasic streams (Buenos Aires, Argentina). *Environ Monit Assess* 188:539.
- Vázquez F., Del Ponti O., Marani J., Ganora E., Berguño A. 2010. Monitoreo pesquero y zooplanctónico de la laguna del Bajo Giuliani. Santa Rosa. La Pampa. III Congreso Pampeano del Agua: 327-334.