

Ambiente y Adsorción integrados para la comprensión y solución de problemas específicos

Efectos de la descarga de los efluentes urbanos de la Ciudad de Villa Mercedes (Provincia de San Luis) en la calidad del agua del Río Quinto

N. R. Leguizamón¹, J. M. Pérez Iglesias², M. Jofré^{2,3}, M. V. Petit³, M. Gallardo³, M. R. Calderón^{2,3}.

¹ Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Gral. Pinto 399, Tandil, Buenos Aires, B7000, Argentina. nlegui333@gmail.com

² Laboratorio de investigación y servicios de Química Analítica Ambiental "Dr. Virgilio Cortinez" – LAQUAA. Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia (UNSL). Instituto de Química San Luis-Dr. Roberto Olsina-INQUISAL-CONICET., Universidad Nacional de San Luis, Av. Ejército de los Andes 950, San Luis, 5700, Argentina.

³ Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis. Av. Ejército de los Andes 950, San Luis, 5700, Argentina.

Resumen

Los ambientes acuáticos urbanos son altamente afectados por la contaminación de origen antrópico, como por ejemplo los residuos domiciliarios, efluentes cloacales, vertidos industriales, prácticas agrícolas, etc., poniendo en riesgo la salud de los ecosistemas e inclusive la salud humana. Durante los últimos años las metodologías de estudio y seguimiento de la calidad del agua estuvieron basadas casi exclusivamente en la estimación de métodos fisicoquímicos. Sin embargo, este enfoque tiene limitaciones ya que no considera el daño o efectos adversos sobre la biota. En este sentido, una evaluación de calidad basada en evaluaciones microbiológicas o biológicas se la considera un complemento necesario al enfoque tradicional. Este trabajo tiene como objetivo evaluar los efectos en la calidad del agua del Río Quinto provocada por la descarga de efluentes de la ciudad de Villa Mercedes. Para llevar a cabo el estudio fueron seleccionados siete sitios de muestreos (RQ), cinco sobre el cauce principal, uno sobre un efluente y uno sobre el Río Nuevo. Se evaluaron 19 parámetros fisicoquímicos, parámetros bacteriológicos y enzimáticos en larvas de Quironómidos (Díptera). Los resultados mostraron que a partir de RQ5 (río abajo del efluente y de la entrada del Río Nuevo) hasta el RQ7, el Río Quinto tiene calidad de agua inadmisibles. Se observó, además, una ausencia de macroinvertebrados bentónicos desde los sitios RQ5 al RQ7 mientras que los valores enzimáticos en Quironómidos revelaron alteraciones a partir del sitio RQ2 con una inhibición significativa de catalasa. Estos resultados preliminares permiten afirmar que el Río Quinto, en el tramo de la ciudad de Villa Mercedes, muestra características compatibles con aguas afectadas por acción antropogénica.

Palabras clave: Río Quinto, calidad del agua, efluentes urbanos, indicadores múltiples.

Introducción

En los últimos años el crecimiento de las ciudades y el tratamiento inapropiado de residuos y efluentes, tanto domésticos como industriales, ha causado la contaminación de los cuerpos de agua, en especial en países en desarrollo¹.

En particular, los ríos que atraviesan los centros urbanos y periurbanos se caracterizan por sufrir impactos antrópicos que generan un aumento en la concentración de nutrientes y sustancias tóxicas, cambios en su morfología y una reducción en su diversidad biológica². Estas perturbaciones que inciden en el estado de conservación de los ríos principalmente provienen de la descarga de efluentes cloacales e industriales sin un adecuado tratamiento, aguas de escorrentía y agroquímicos³.

Ambiente y Adsorción integrados para la comprensión y solución de problemas específicos

El objetivo de esta investigación fue realizar un estudio de la calidad del agua del Río Quinto, tramo Villa Mercedes (VM), con el fin de evaluar efectos que genera la descarga de los efluentes antrópicos sobre el cuerpo de agua.

Materiales y métodos

Selección de sitios de muestreo: se establecieron siete (7) sitios de muestreo sobre el Río Quinto, a lo largo de VM, representados por RQ1 hasta RQ7. De cada punto se tomaron muestras de agua y Quironómidos (Díptera) para su posterior análisis de laboratorio.

Parámetros físico químicos: las muestras de agua de los sitios fueron recolectadas en recipientes adecuados y fueron conservadas, trasladadas y analizadas siguiendo los lineamientos de los Métodos Estándar para el Examen de Agua y Aguas Residuales⁴. Los parámetros analizados fueron: pH, Conductividad, Sólidos Suspendedos Totales (SST), Sólidos Totales Disueltos (STD), Nitratos, Fosfatos, Cloruros, demanda química de oxígeno (DQO), demanda biológica de oxígeno (DBO₅), Turbidez; Dureza, Calcio, Magnesio, Sodio; Potasio, Oxígeno Disuelto, Fósforo, Detergentes, Hidrocarburos, temperatura del agua (*in situ*).

Parámetros bacteriológicos: se determinó la presencia y cuantificación de microorganismos tales como coliformes totales (CT) y fecales (CF).

Muestreo de Quironómidos: se utilizó una red Surber (malla: 250 μ m; área: 0,09 m²). Una vez colectadas las larvas, fueron identificadas y colocadas en tubos falcon con 5 mL de buffer fosfato frío para su traslado al laboratorio y almacenadas en freezer (-20°C) hasta su procesamiento.

Análisis de los datos: se calcularon el Índice de Calidad General (ICG)⁵ y el Índice de Calidad de Agua (ICA)⁶ para cada sitio. Para la determinación del ICG se utilizaron 12 parámetros (CT, pH, DBO₅, DQO, Nitratos, Fosfatos, Sulfatos, Sodio, Conductividad, SST, Oxígeno disuelto y Detergentes), mientras que para el ICA se utilizaron 9 parámetros (CF, pH, DBO₅, Nitratos, Fosfatos, Cambio de la Temperatura, Turbidez, STD y Oxígeno disuelto).

Resultados y discusión

Los resultados mostraron que el Río Quinto posee una calidad de agua admisible pero degradada a la entrada a la Ciudad de Villa Mercedes. Esta situación parece empeorar drásticamente con la descarga de los efluentes urbanos (RQ3) y la entrada del Río Nuevo (RQ4), evidente desde el sitio RQ5 hasta RQ7, donde el Río Quinto muestra una calidad de agua inadmisibles (Tabla 1). En particular, los sitios RQ6 y RQ7, mostraron un mínimo mejoramiento del juicio de calidad (ICA), que indicaría cierta capacidad de autodepuración.

Tabla 1. Índices de calidad aplicados a los sitios de estudio.

Sitios	Ubicación y distancias relativas a RQ1	ICG	Juicio de calidad	ICA	Juicio de calidad
RQ1	Río arriba de la ciudad de Villa Mercedes	67,5	Admisible	23,4	Regular
RQ2	A 28 km	69	Admisible	22	Regular
RQ3	Efluente urbano	0	Inadmisibles	0	Pésima
RQ4	Río Nuevo	0	Inadmisibles	22	Regular
RQ5	A 30 Km	0	Inadmisibles	9,5	Pésima
RQ6	A 32 Km	0	Inadmisibles	11	Mala
RQ7	A 50 Km	0	Inadmisibles	18	Mala

Ambiente y Adsorción integrados para la comprensión y solución de problemas específicos

Respecto a los parámetros biológicos, sólo fue posible coleccionar muestras de Quironómidos en los sitios RQ1 y RQ2, ya que desde el RQ3 al RQ7 no se evidencio la presencia de macroinvertebrados ni de Quironómidos, situación que pone de manifiesto que la alteración de la calidad de esos ríos que compromete la vida acuática. Además, los valores enzimáticos en los organismos que se coleccionaron, revelaron alteraciones a partir del RQ2 con una inhibición significativa de la actividad enzimática catalasa (Gráfico 1).

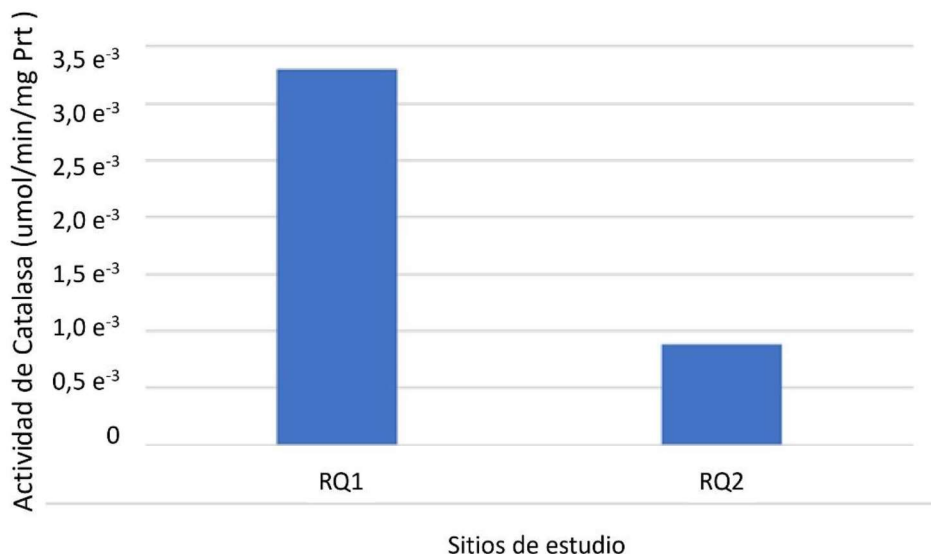


Gráfico 1. Actividad de catalasa en Quironómidos coleccionados del sitio RQ1 y RQ2. El eje de las abscisas representa la actividad de catalasa.

Conclusiones

La descarga de efluentes mostró tener un efecto negativo sobre la calidad del agua del Río Quinto, evidenciado a través de los índices de calidad de agua aplicados quienes demuestran una insignificante recuperación incluso luego de 20 km. Los análisis biológicos demuestran la alteración de los ecosistemas acuáticos y el potencial riesgo para la salud humana. Este trabajo constituye una importante contribución para la gestión de los recursos hídricos de la Provincia de San Luis.

Referencias

1. García J. M.; Sarmiento L. F.; Salvador M. y Porras L. S. *Uso de bioindicadores para la evaluación de la calidad del agua en ríos: aplicación en ríos tropicales de alta montaña*. Revisión corta (2017).
2. Meyer J., Paul J., 2005. "Stream ecosystem function in urbanizing landscapes", Journal of the North American Benthological Society. 24: 602–612.
3. Almeida C., González S., Mallea M., González P. "A recreational water quality index using chemical, physical and microbiological parameters, Environmental Science and Pollution Research" (2012).
4. APHA 2005. *Standard Methods for the Water and Wastewater*. 21st Edition. American Public Health Association, Washington DC.
5. Mingo Magro, J. 1981. *Vigilancia de la contaminación fluvial: tratamiento de los datos de control analítico. Tratamiento de los Datos de Control Analítico*. Dirección General de Obras Hidráulicas.
6. Brown, R.M., McLelland, N.J., Deininger, R.A., Tozer, R.G. 1970. *A Water Quality Index Do We Dare?* Water & Sewage Works. 117(10), 339-343.