

# ESTUDIO ECOHIDROLÓGICO DEL HUMEDAL DEL PARQUE ECOLÓGICO MUNICIPAL DE LA PLATA. ANÁLISIS DE SU FUNCIÓN AMBIENTAL

## Ecohydrological study of the wetland of the Municipal Ecological Park of La Plata. Analysis of its environmental function

Esposito, Marisa<sup>1</sup>; Mariñelarena, Alejandro<sup>2</sup>; Angheben, Enrique<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Hidráulica, Facultad de Ingeniería/UIDET Hidrología, UNLP, <sup>2</sup>Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (ILPLA), Facultad de Cs. Naturales y Museo, CIC  
marisaesther@yahoo.com.ar

Palabras clave: agua, humedales, contaminación, depuración.

### Resumen

Se realizó un estudio en el humedal natural ubicado en el Parque Ecológico Municipal de La Plata, provincia de Buenos Aires, que recibe aguas residuales domésticas, con el objetivo de evaluar su capacidad de autodepuración. Se caracterizó el agua que ingresa y las modificaciones que sufre en el humedal, mediante la medición de varios parámetros in situ (temperatura, pH, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica) y algunos indicadores de contaminación (DQO, DBO, *E. coli*). En el seno del humedal se incrementa el pH y el oxígeno disuelto por actividad fotosintética y disminuyen las concentraciones de DQO, DBO y *E. coli*. Se concluye que el humedal tiene capacidad de depuración natural y que contribuye a mejorar la calidad del agua y de su cuerpo receptor final.

### Abstract

A natural wetland, located at the Municipal Ecological Park of La Plata, Buenos Aires, which receives domestic wastewaters, was assessed in order to evaluate its self-purification capacity. The incoming water and the changes it undergoes in the wetland were characterized by measuring several parameters in situ (temperature, pH, dissolved oxygen, electric conductivity), and some pollution indicators (COD, BOD and *E. coli*). Within the wetland, pH and dissolved oxygen are increased by photosynthetic activity and concentrations of COD, BOD and *E. coli* decrease. It is concluded that the wetland has natural purification capacity to improve the water quality and that of its receiving body.

### Introducción

El Parque Ecológico Municipal de La Plata (PEM), comprende un predio de 206 ha, ubicado en la localidad de Villa Elisa, partido de La Plata (Figura 1). Fue creado con fines específicos de educación ambiental y conservación del ambiente. El PEM es atravesado por el arroyo Martín, que se encuentra canalizado y rectificado respecto de su curso natural.

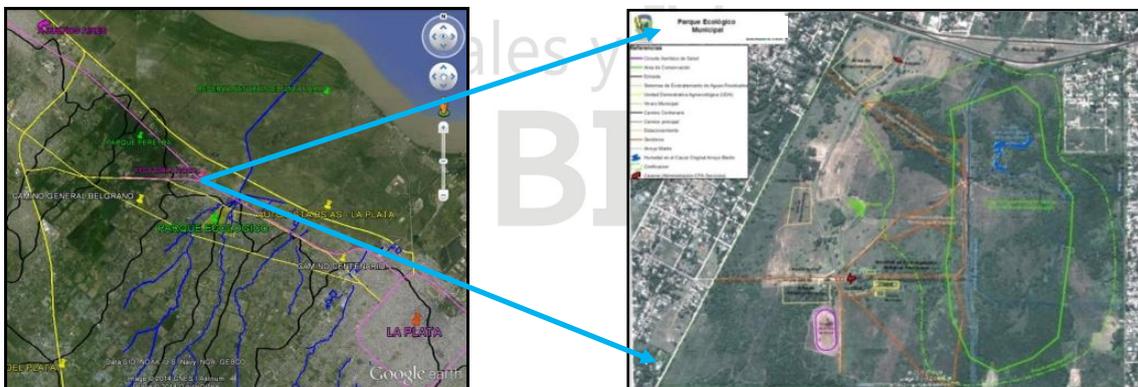


Figura 1. Ubicación del Parque Ecológico Municipal de La Plata

Un meandro del cauce original del arroyo Martín forma un humedal natural de unos 6.500 m<sup>2</sup>, recibe aguas pluviales y residuales de un barrio aledaño a través de una zanja. El agua en el barrio circula por zanjas angostas con flujo turbulento. Al ingresar al PEM la zanja se ensancha, la velocidad se hace más lenta y, parte del material particulado que transporta, se deposita. El agua llega al humedal sin color y con baja turbidez. El cuerpo del humedal presenta gran proliferación de macrófitas, principalmente en las orillas, el agua libre muy verde por presencia de algas planctónicas y en algunos momentos presenta un gran desarrollo de comunidad vegetal flotante.

Los servicios ecológicos de los humedales especialmente los de “filtro para depurar o mejorar la calidad del agua” y de “retención y control de inundaciones” (Gattenlöhner *et al.*, 2004) son de particular interés para resaltar en este humedal, considerando la función educativa del PEM.

El objetivo principal del estudio fue medir y documentar algunas de las características del agua que ingresa al humedal y los cambios que ocurren en su interior, para evaluar su capacidad de mejorar la calidad del agua.

### Materiales y métodos

Para caracterizar la calidad del agua se establecieron 3 sitios de muestreo: uno en la zanja de ingreso desde el barrio, otro a 30 metros de dicho ingreso (sobre el cuerpo del humedal), y el tercero en la zona más ancha del mismo (Figura 2).

Entre mayo de 2014 y octubre de 2015 se realizaron 9 muestreos. En cada estación se registró temperatura, pH, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica “in situ” con una sonda multiparamétrica HANNA HI9828, y se tomaron muestras de agua para medir DBO, DQO y bacterias indicadoras de contaminación fecal.

Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Microbiología del ILPLA (Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuelet”- FCNyM - CONICET) siguiendo técnicas de APHA, 1998.



Figura 2. Detalle del humedal con sitios de muestreo.

### Resultados

Los datos presentados son valores promedio de 9 determinaciones.

La temperatura del agua no mostró gran variación estacional en las muestras de entrada, variando entre 13 °C en invierno y 18 °C en verano. En las muestras del humedal la temperatura mínima se midió en mayo (6 °C) y la máxima en noviembre (23,8 °C). La homogeneidad de las temperaturas del ingreso se debe a que en su mayoría es agua residual que proviene de las viviendas con una temperatura similar durante todo el año.

En todos los muestreos el **pH** del agua de ingreso fue neutro ( $\bar{x}$ = 7,1) y luego dentro del humedal mostró valores algo superiores ( $\bar{x}$ = 7,4) (Figura 3).

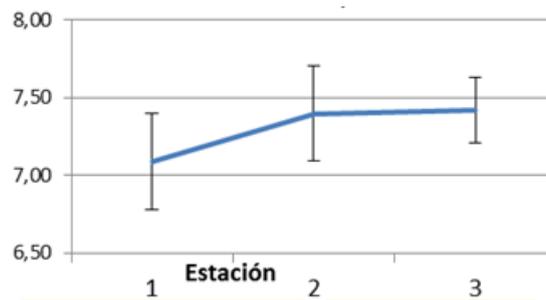


Figura 3. Valores de pH en cada estación.

Las concentraciones de **oxígeno disuelto** en el agua de ingreso siempre fueron bajas ( $\bar{x}$ = 3,6 mgO<sub>2</sub>/L; 35,8% Sat.) pese a que el agua corre por una zanja abierta en contacto con la atmósfera. En la Estación 2, a poco de haber ingresado al humedal, en la mayoría de los casos ya se mostraba un incremento importante ( $\bar{x}$ = 6,7 mgO<sub>2</sub>/L; 70% Sat.) y en la Estación 3 desciende nuevamente a los valores iniciales (3,8mgO<sub>2</sub>/L). La elevada dispersión de los datos observada en la Estación 2 indica que es una zona de transición, muy cambiante, que responde a una alta variabilidad en la carga orgánica (DQO, DBO) que recibe el humedal, (Figura 4). El primer impacto es el descenso del oxígeno disuelto por consumo bacteriano y luego un incremento por actividad fotosintética del plancton.

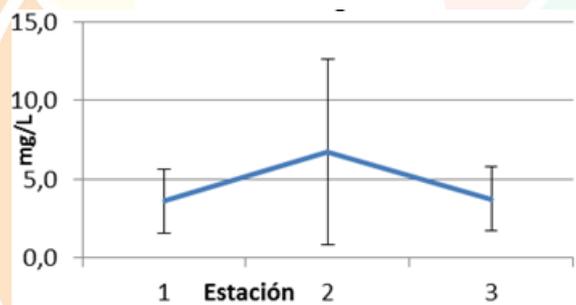


Figura 4. Oxígeno Disuelto en cada estación

La **conductividad** se incrementa de 560 $\mu$ S/cm en la Estación 1 a más de 700  $\mu$ S/cm en las otras estaciones, mediada por procesos de evapotranspiración principalmente en épocas cálidas (Figura 5).

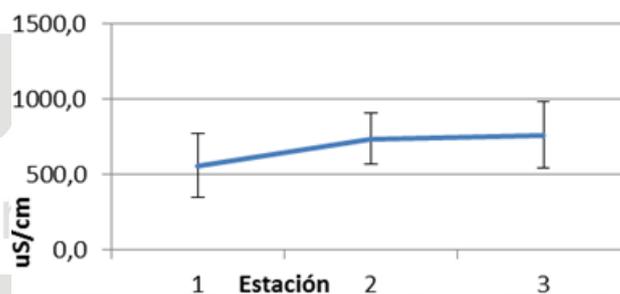


Figura 5. Conductividad en cada estación

La carga orgánica, medida como **DQO o DBO** es muy variable en la Estación 1 y desciende en forma importante al ingresar al humedal. Las concentraciones de ingreso ( $\bar{x}$ = 159 mg DQO/L; 96 mg DBO/L), sufren una notable reducción en la Estación 2: la DQO se reduce un 80% (34 mgDQO/L), y la DBO un 90% (8 mgDBO/L) y en la Estación 3 mantienen los mismos niveles. La alta variabilidad en el ingreso responde a que dicha carga orgánica depende de los aportes del barrio que no son constantes y del régimen pluvial que diluye en mayor o menor medida (Figura 6).

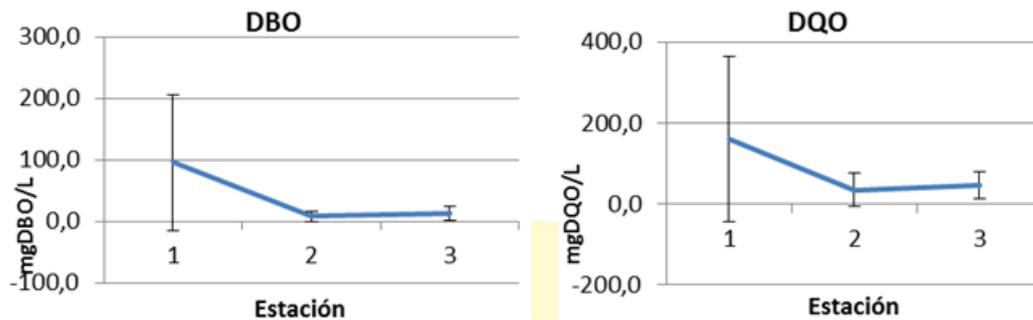


Figura 6. DBO-DQO en cada estación

Los recuentos de *E. coli* descienden dos órdenes de magnitud, de  $6,5 \times 10^4$  b/100mL en la Estación 1 a  $2,0 \times 10^2$  b/100mL en las Estaciones 2 y 3, mostrando una buena capacidad de autodepuración (Figura 7).

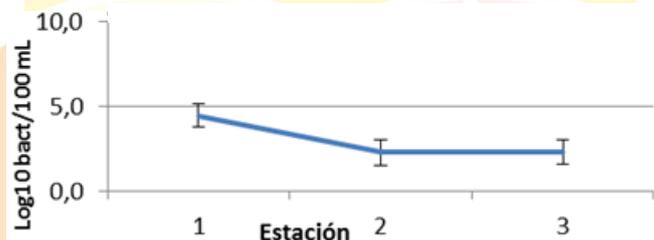


Figura 7. Bacterias coliformes en cada estación

## Conclusiones

Los resultados obtenidos en la Estación 1, indican que el agua que ingresa al humedal contiene baja concentración de oxígeno disuelto ( $\bar{x} = 3,6$  mgO<sub>2</sub>/L; 35,8% Sat.), pH neutro, conductividad eléctrica típica del agua de abastecimiento de la zona, carga orgánica variable, pero alta en promedio, medida como DQO o DBO, ( $\bar{x} = 159$  mg DQO/L; 96 mgDBO/L) y alta carga de bacterias indicadoras de contaminación fecal ( $6,5 \times 10^4$  Ecoli/100mL). Todos estos parámetros permiten clasificar a estos líquidos como aguas residuales domiciliarias o con alto grado de contaminación cloacal.

Una vez que el agua ingresa al humedal, en invierno la temperatura disminuye por contacto con la atmósfera fría y en verano se incrementa por la intensa radiación solar. Se incrementan el pH ( $\bar{x}$  7,1 a 7,4) y el oxígeno disuelto ( $\bar{x}$  3,6 a 6,7) como resultado de la actividad fotosintética y la conductividad eléctrica se incrementa un 38% mediada por procesos de evapotranspiración, principalmente en épocas cálidas. La carga orgánica sufre una notable reducción, la DQO del 80% (34 mgDQO/L), y la DBO del 90% (8 mgDBO/L), producto de la degradación bacteriana (aunque no se puede descartar un factor de dilución).

Las concentraciones de bacterias indicadoras de contaminación fecal (*E. coli*) también muestran una reducción de dos órdenes de magnitud con respecto a la Estación 1, evidenciando capacidad de autodepuración.

Con estos resultados se puede concluir que el humedal del PEM funciona como un ecosistema con capacidad de contención y depuración de aguas residuales, que contribuye a paliar un problema de contaminación e insalubridad y reducir el impacto sobre el arroyo Martín.

## Bibliografía

GATTENLÖHNER, U.; HAMMERL-RESCH, M. y S. JANTSCHKE, Eds. 2004. "Restauración de Humedales – Manejo Sostenible de Humedales y Lagos Someros". Alemania. Programa LIFE de la Unión Europea. Dirección General Medio Ambiente. Global Nature Fund. Radolfzell.

MARIÑELARENA, A. 2008. "Los humedales pampeanos como herramientas para preservar las lagunas". Instituto de Limnología "Dr. R. A. Ringuelet". Biología Acuática N° 24, Año 2008: 117-122. Buenos Aires, Argentina.