



# Caracterización del agua superficial de la cuenca Alta del Arroyo Napaleofú, Buenos Aires, Argentina

Mazzucchelli María Gabriela, Organismo Provincial Para el Desarrollo Sostenible,  
mgmazzucchelli@gmail.com  
Gaspari Fernanda Julia, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP,  
fgaspari@agro.unlp.edu.ar

**Resumen.** Las características físicas, químicas y microbiológicas del agua determinan su calidad, que puede ser modificada por procesos naturales o antrópicos. El objetivo de este trabajo fue realizar una caracterización física - química y microbiológica del agua superficial de la cuenca alta del arroyo Napaleofú, Argentina. Se monitoreó el agua superficial del arroyo, entre septiembre 2012 y enero 2015, y se cuantificaron parámetros físico - químicos y bacteriológicos. El análisis de los parámetros amonio, nitrato, fósforo total, coliformes totales y fecales, fueron determinantes respecto de la calidad del agua del arroyo. La presencia de los compuestos nitrogenados en distintos estados de oxidación podría inferirse a partir de la mineralización de la materia orgánica presente más el aporte de nitratos provenientes del agua subterránea. El registro de amonio en situaciones puntuales podría indicar su procedencia de fuentes antrópicas. No fue posible detectar una relación causa - efecto para el fósforo total. La presencia de coliformes totales y fecales se observó en Sitios vinculados a actividades antrópicas.

**Palabras clave:** Recursos hídricos; cuenca serrana; nutrientes

**Abstract.** The physical, chemical and microbiological characteristics of water determine its quality, which can be modified by natural or anthropic processes. The objective of this work was to perform a physical - chemical and microbiological characterization of the surface water in the upper basin of the Napaleofú stream, Argentina. The surface water of the stream was monitored between September 2012 and January 2015, and physiochemical and bacteriological parameters were quantified. The analysis of ammonium, nitrate, total phosphorus, total and fecal coliforms, were determinant with respect to the water quality of the stream. The presence of nitrogen compounds in different oxidation states could be inferred from the mineralization of the organic matter present plus the input of nitrates from the groundwater. The registration of ammonium in specific situations could indicate its origin from anthropic sources. It was not possible to detect a cause - effect relationship for total phosphorus. The presence of total and fecal coliforms was observed in sites linked to anthropic activities.

**Keywords:** Water resources; Mountain basin; Nutrients

## Introducción

Las características físicas, químicas y microbiológicas del agua determinan su calidad, que puede ser modificada por procesos naturales o antrópicos que, de acuerdo a la velocidad a la que ocurren y a su magnitud, pueden generar contaminación. La contaminación es la introducción de agentes biológicos, químicos o físicos a un medio al que no pertenecen y, de acuerdo al modo en que se produce y a su forma de llegada al agua, se puede distinguir entre contaminación difusa y puntual. La contaminación difusa es el resultado generalmente de actividades de tipo agropecuarias, como lo son el uso de fertilizantes, plaguicidas, excretas de animales domésticos/ganado <sup>4</sup>.

Un cambio en el uso del suelo puede alterar el contenido de nutrientes de las aguas superficiales y subterráneas, más concretamente los niveles de nitrógeno y fósforo<sup>3</sup>. Las actividades agrícolas son una de las principales fuentes de ingreso difuso de fósforo y nitrógeno a los ecosistemas acuáticos donde, causan problemas tales como floraciones de algas tóxicas, limitación de oxígeno (anoxia), muerte de peces, pérdida de la biodiversidad, entre otros<sup>1,2</sup>, deteriorando la calidad de agua.

Las actividades antrópicas afectan la calidad bacteriológica del agua. En las zonas rurales la contaminación bacteriológica puede originarse en el pastoreo en las riberas de los ríos, el aporte de desechos de la producción ganadera y la presencia de corrales de animales que actúan como reservorios de agentes microbianos, muchos de ellos incluso patógenos.

La cuenca serrana del Arroyo Napaleofú abarca 34.330 ha, y se encuentra al Sudoeste de la provincia de Buenos Aires, en el límite de los partidos de Tandil, Lobería y Balcarce, en el área delimitada entre 37° 34' a 37° 41' S y 58° 46' a 59° 02' W (Fig. 1).

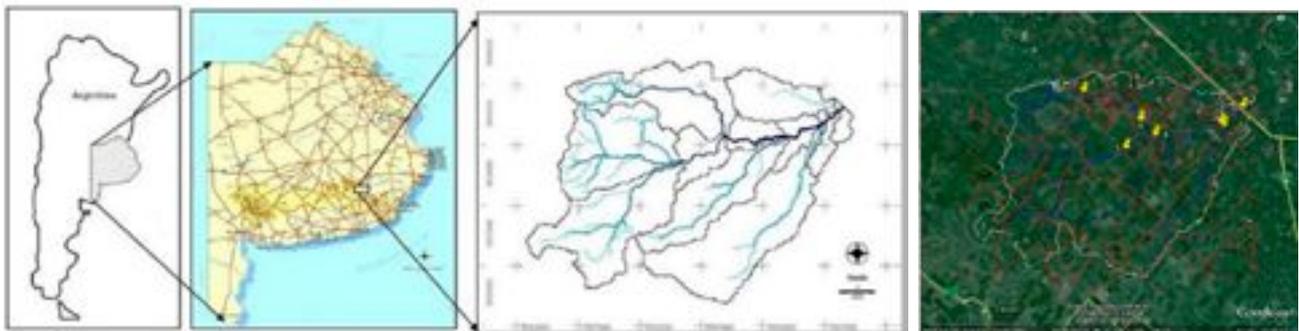


Figura 1: Ubicación de la cuenca serrana del arroyo Napaleofú (izquierda) y ubicación de los sitios de muestreo (derecha).

Fuente: 6 y 5.

En los últimos años, se evidenciaron cambios en la estructura productiva y empresarial de los establecimientos agropecuarios de la región, entre ellos, aumento de la superficie bajo siembra directa asociado a mayor utilización de agroquímicos y fertilizantes; simplificación de las rotaciones; incorporación de nueva superficie destinada a la agricultura desplazando y/o intensificando la actividad ganadera y un explosivo crecimiento de la superficie con cultivo de soja y el doble cultivo de ésta sobre trigo o cebada. En ganadería, los sistemas disminuyeron sus superficies utilizables, manteniendo una cantidad similar de cabezas de ganado vacuno, con incrementos importantes en los niveles de suplementación (concentrados y forrajes) y uso frecuente de corrales estratégicos de alimentación<sup>6</sup>.

El objetivo de este trabajo fue realizar una caracterización física - química y microbiológica del agua superficial de la cuenca serrana del arroyo Napaleofú.

## Metodología

Entre septiembre 2012 y enero 2015 se monitoreó el agua superficial del arroyo Napaleofú, en siete sitios distribuidos en la cuenca. Se cuantificaron parámetros físico - químicos y bacteriológicos, entre ellos temperatura, pH y oxígeno disuelto, que se midieron in situ y nitrato, amonio, ortofosfato, fósforo total, sólidos totales disueltos, coliformes totales y coliformes fecales que se colectaron y preservaron en frío hasta ser cuantificados en laboratorio. Los datos registrados se agruparon en cuatro momentos de toma de datos, los cuales estaban correlacionados con estaciones climáticas (primavera, verano, otoño, invierno). En total se tomaron 13 muestras.

## Resultados

La temperatura registrada estuvo en concordancia con los valores esperados para las distintas estaciones climáticas. El pH resultó en un rango cercano a la neutralidad y levemente alcalino.

El oxígeno disuelto (OD), en los sitios 1 a 3, mostró un comportamiento similar para todos los muestreos analizados coincidiendo con las características hidrológicas de los mismos. Las curvas de OD se diferencian a partir del sitio 4, en que se registraron valores inversos para los momentos 2 (verano) y 4 (invierno), donde lo observado respondió a lo esperado respecto a la influencia de la temperatura sobre la solubilidad del gas, con excepción de los sitios 4 y 6, en que prevaleció la característica hidrológica del sitio.

Los sólidos totales aumentaron, desde la naciente a la desembocadura, correspondiendo con el mayor desarrollo de suelos, el uso de los mismos y el arrastre por escorrentía.

Se registraron valores de amonio a lo largo de toda la traza del arroyo en los meses de muestreo correspondientes a los momentos 1 y 3. Se observó en el Sitio 2 en los momentos 2 y 4. A lo largo de todos los muestreos se registró la presencia de nitratos. Los valores medios hallados se encontraron en el rango de 1.5 mg/l a 6.5 mg/l, con máximos de 22–23.7 mg/l en la cuenca alta y mínimos de 0.2-0.9 mg/l en la cuenca baja.

En todos los Sitios se detectó fósforo total, observándose los mayores valores en los Sitios 3, 4, 5, 6 y 7.

Respecto a los coliformes totales y fecales se registraron valores significativamente mayores en agosto 2014 respecto a abril 2013. Los Sitios con mayor incidencia fueron el 3 y el 1, ubicados en la zona más baja de la cuenca en estudio, en la subcuenca con mayor desarrollo de la actividad ganadera y presencia antrópica.

## Conclusión

La presencia constante de compuestos de nitrógeno (amonio, nitrato) en distintos estados de oxidación en el agua superficial del arroyo Napaleofú podría inferirse a partir de la mineralización de la materia orgánica presente más el aporte de nitratos provenientes del agua subterránea. El registro de amonio en situaciones puntuales podría indicar su procedencia de fuentes antrópicas.

No fue posible detectar una relación causa – efecto para el parámetro fósforo total.

La presencia de coliformes totales y fecales se observó en Sitios con mayor influencia antrópica, evidenciando la vinculación de los mismos con actividades productivas, sumados a las de tipo recreativa que se observaron en la zona.

## Bibliografía

- <sup>1</sup> Arcos Pulido M., S. L. Ávila de Navia, S. M. Estupiñán Torres, A. C. Gómez Prieto. 2005. Indicadores microbiológicos de contaminación de las fuentes de agua. NOVA 3 (4): 1-116 pp
- <sup>2</sup> Carpenter S. R., N. F. Caraco, D. L. Correll, R. W. Howarth, A. N. Sharpley, V. H. Smith Source. 1998. Nonpoint pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen. Ecological Applications. 8 (3): 559-568.
- <sup>3</sup> Kiersch, B. 2002. Relación tierra-agua en cuencas hidrográficas rurales. Boletín de tierras y agua de la FAO N°9 pp. 49 - 57 Rome.
- <sup>4</sup> Lassaletta Coto L. 2003. Flujos superficiales de nutrientes en las aguas fluviales por un problema de contaminación agraria difusa. Exposición de un caso práctico. I Jornadas Técnicas de Ciencias Ambientales. 3 al 14 de Noviembre. Madrid. 11 pp.
- <sup>5</sup> Mazzucchelli M. G. 2016. Diagnóstico físico-químico y microbiológico del agua superficial del área serrana del arroyo Napaleofú. Tandil, provincia de Buenos Aires. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de La Plata.
- <sup>6</sup> Senisterra, G., Rodríguez Vagaría, A., Gaspari, F., Mazzucchelli, G. 2014. Aspectos morfométricos de la cuenca alta del arroyo Napaleofú, provincia de Buenos Aires-Argentina. Revista Geográfica Venezolana, Vol. 55(2) 2014, 287-303. ISSN 1012-1617.