

CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DE LA CUENCA ALTA DEL ARROYO NAPALEOFÚ

Hydrological characterization of the superior basin of Napaleofú creek

Rodríguez, Corina^{1,2}; Gaspari, Fernanda³; Ruiz de Galarreta, Alejandro¹; Kruse, Eduardo^{2,4}; Quiroga, Miguel Ángel⁵ y Landa, Roberto⁵

¹Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales (CINEA), Fac. de Cs. Humanas, UNICEN

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET),

³Cátedra de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Fac. de Cs. Agrarias y Forestales, UNLP

⁴Cátedra de Hidrología General, Fac. de Cs. Naturales y Museo, UNLP

⁵Laboratorio de Análisis Bioquímicos y Minerales (LAByM), Fac. de Cs. Veterinarias, UNICEN
corodri@fch.unicen.edu.ar

Palabras clave: Recursos hídricos, cuenca serrana, hidroquímica, hidrodinámica.

Eje temático: 1. Gestión y conservación de los recursos naturales

Modalidad: Ponencia

Resumen

Este trabajo tuvo por objetivo la caracterización hidrológica de la cuenca alta del arroyo Napaleofú, localizada en el SE de la provincia de Buenos Aires y cuyas nacientes corresponden a las sierras de Tandilia. En mayo de 2015, se tomaron muestras de agua superficial y subterránea distribuidas en la cuenca y cercanías para su análisis físico-químico. Se realizó al mismo tiempo la medición de los niveles freáticos en perforaciones existentes. Los resultados permitieron conocer la composición hidroquímica predominante del agua y su evolución a lo largo de la cuenca e identificar fuentes potenciales de contaminación puntual del recurso. Además, se describió la hidrodinámica subterránea de la cuenca. El trabajo es complementario a otros realizados en el área de estudio y brinda información hidrológica básica y fundamental para la gestión de los recursos hídricos en la zona.

Abstract

This work was aimed to characterize the hydrology of the superior basin of Napaleofú creek, which is localized in the southeast of Buenos Aires province. The head of the basin corresponds to Tandilia hilly system. In May 2015, groundwater and surface water samples were taken for physical and chemical analyses. At the same time, groundwater table levels were measured in existing boreholes. The results allowed to know the main hydro-chemical composition of water and its evolution along the basin, together with the identification of potential sources of contamination of water. Besides, the groundwater dynamic of the basin was analyzed. This work complements other studies and brings the basic and needed hydrological information for the water management in the area.

Introducción

El conocimiento de las características y funcionamiento de los recursos hídricos es de fundamental importancia para su gestión integrada. En las zonas serranas del sudeste bonaerense, donde avanzan los usos del suelo ganadero y agrícola, es escasa la información hidrológica sobre la calidad del agua superficial y subterránea, sobre la hidrodinámica subterránea y, asimismo, sobre las potenciales fuentes de contaminación del recurso.

La cuenca alta del arroyo Napaleofú (Figura 1) está localizada en el sudeste del partido de Tandil, en inmediaciones de los partidos de Balcarce y Lobería. Sus nacientes se ubican en las sierras de Tandilia. Ocupa una superficie de 347,73 km² y sus alturas topográficas varían desde 350 msnm hasta 139 msnm en el cierre de la cuenca (Senisterra *et al*, 2014). Los usos del suelo predominantes incluyen actividades agrícola-ganaderas, mediante cultivos de maíz, soja, trigo, girasol y papa, mientras que el ganado se basa en la cría y tambos.

Recientes investigaciones han sido desarrolladas sobre dicha cuenca. Senisterra (2014) analizó la influencia de los cambios de uso del suelo sobre el escurrimiento superficial,

obteniendo que el aumento del uso agrícola impactó en un mayor escurrimiento superficial para el período 1986-2011. Por su parte, Gaspari *et al.* (2015) evaluaron el servicio ambiental de provisión hídrica en la cuenca en distintos escenarios para el período 1986-2011, estudiando su evolución temporal e indicando su importancia como elemento de ordenamiento territorial. Senisterra *et al.* (2014) interpretaron los aspectos morfométricos de la cuenca, brindando información fundamental para el diagnóstico de su dinámica hidrológica superficial.

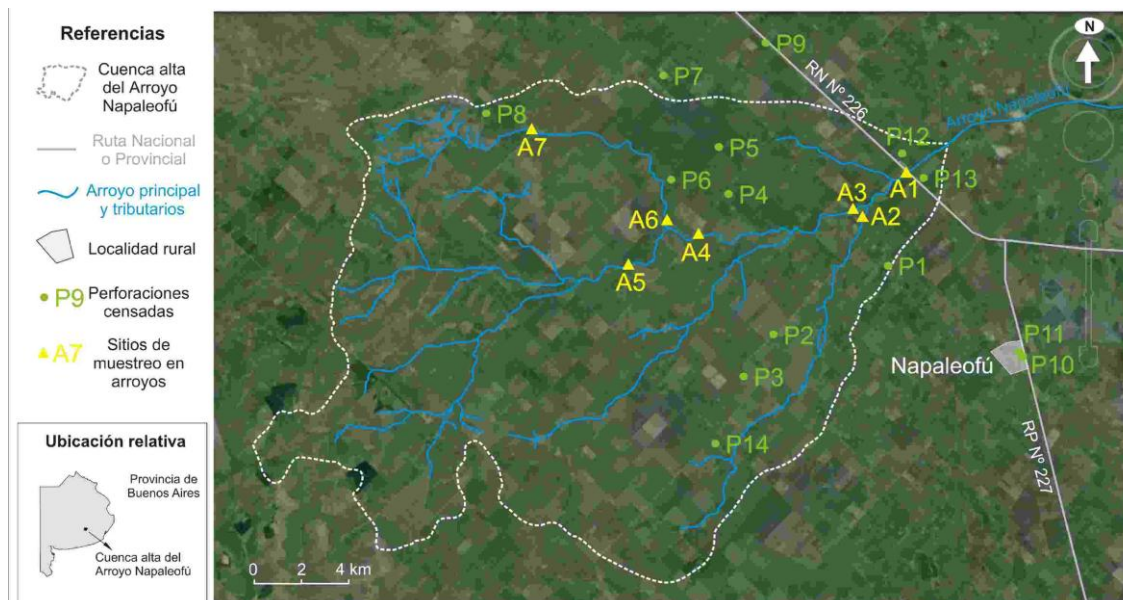


Figura 1. Cuenca alta del arroyo Napaleofú: ubicación y sitios de muestreo

Ante los antecedentes expuestos, este trabajo tiene por objetivo realizar la caracterización hidrológica básica de la cuenca alta del arroyo Napaleofú, con el propósito de brindar información de la calidad y la dinámica hídrica, tanto superficial como subterránea, que aporte a otras investigaciones y a la toma de decisiones a la hora de planificar el uso del suelo en este sector, así como en otras cuencas similares del sistema serrano de Tandilia.

Materiales y métodos

Se tomaron muestras de agua superficial en 7 sitios correspondientes al arroyo Napaleofú y sus tributarios (Figura 1), coincidentes con los puntos de muestreo de estudios antecedentes de Senisterra (2014). En cuanto a las aguas subterráneas, se recorrió el área en búsqueda de perforaciones pre-existentes y se censaron 14, distribuidas en la mitad inferior de la cuenca y alrededores cercanos (Figura 1). En ellas, se tomaron muestras de agua y se midieron los niveles freáticos. En todas las muestras se midieron *in situ* el pH y la conductividad eléctrica. Se determinaron, según APHA (2005), los iones mayoritarios incorporando la determinación del nitrato. Posteriormente, se analizó la hidroquímica para caracterizar el tipo de agua predominante y su evolución a lo largo de la cuenca, así como variaciones puntuales. Se digitalizó la cuenca con la ubicación de los puntos de muestreo, y se elaboró el mapa equipotencial para la fecha con el objetivo de conocer el sentido de flujo subterráneo.

Resultados

Con respecto al agua subterránea, la conductividad eléctrica osciló entre 690 y 920 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En general se observa un incremento de los valores hacia el sector distal de la cuenca, aunque se encontraron distorsiones en algunos sitios, como por ejemplo P7 que corresponde a un tambo. El aumento de la salinidad puede deberse a una contaminación puntual producto de la producción ganadera intensiva que se desarrolla en el sitio. El tipo de agua subterránea corresponde a bicarbonatada sódica-potásica por el predominio de esos iones sobre los demás. Cabe destacar que se observa un incremento de cloruros y sulfatos hacia aguas abajo de la cuenca, especialmente en los sitios P1 y P11. Con respecto al ión nitrato, los valores oscilaron entre 22,5 y 63,5 mg/L, encontrándose los mayores tenores en sitios puntuales, dos coincidentes con tambos (P1 y P8) y dos donde se realizan cultivos extensivos (P4 y P6).

Los niveles freáticos presentaron profundidades muy variables, entre 1,5 y 34 metros, siendo los mayores espesores de la zona no saturada en el área serrana y disminuyendo hacia el pedemonte y llanura. En cuanto a los niveles estáticos calculados, los mayores se presentaron al NO y S de la cuenca (sitios P8 y P14), disminuyendo en la zona pedemontana y continuando el descenso hacia la salida de la cuenca (menor valor en P13). Si bien no se obtuvieron datos de la zona SO de la cuenca, debido a la inexistencia de perforaciones, se puede afirmar en base a las características geomorfológicas que el flujo tiene dirección predominante SO-NE. Esta dirección es coincidente con la pendiente regional y el flujo superficial de la cuenca.

En cuanto a las aguas superficiales, la conductividad eléctrica varió entre 460 y 880 $\mu\text{S}/\text{cm}$, aumentando desde las nacientes hacia la desembocadura, presentando el mayor valor en el tributario que alimenta al Napaleofú por su margen derecha (medido en A2). El tipo de agua es coincidente con la subterránea, siendo bicarbonatada sódica-potásica con una mayor tendencia a cálcico-magnésica en las muestras correspondientes a las nacientes (A4, A5, A6, A7). Los iones mayoritarios coinciden con la tendencia de aumento de sus concentraciones acorde con la dirección del flujo regional. Sin embargo, el contenido de nitratos, que osciló entre 23,82 y 39,38 mg/L, no sigue la misma tendencia siendo mayor en A4 y A5, lo cual puede deberse a que en esa zona exista una mayor concentración de cultivos con aplicación de agroquímicos ricos en nitrógeno. El pH de las aguas superficiales y subterráneas osciló entre 7,1 y 7,9.

Conclusiones

Este trabajo permitió conocer las características básicas del recurso hídrico superficial y subterráneo en la cuenca alta del arroyo Napaleofú. Los resultados constituyen información útil para otras investigaciones vinculadas a los usos del suelo, a los servicios ambientales relacionados al agua, y a la contaminación del sistema debido a las actividades antrópicas. Asimismo, la información generada es básica y fundamental para la toma de decisiones en pos de la protección del recurso y su gestión integrada.

Se considera necesario ampliar la investigación e indagar otros parámetros de calidad del agua, como el contenido de nutrientes en los cursos de agua superficiales, así como los caudales fluviales y su relación con el acuífero libre, y los modos de uso del recurso subterráneo en la producción agrícola (en forma de riego) y ganadera (especialmente tambos).

Bibliografía

APHA – American Public Health Association (2005). *Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater*. 21st Edition. Andrew, Eaton, Clesceri, Rice, Greenberg, Franson (Eds).

GASPARI, F., A.R DÍAZ GÓMEZ, M.I. DELGADO y G.E. SENISTERRA. 2015. "Evaluación del Servicio Ambiental de provisión hídrica en cuencas hidrográficas del sudeste bonaerense, Argentina". *Rev. Fac. de Agronomía*. Vol. 114: 214-221. La Plata: UNLP.

SENISTERRA, G.E. 2014. *Influencia del cambio de uso del suelo sobre el escurrimiento superficial. Estudio de caso: cuenca del arroyo Napaleofú, provincia de Buenos Aires, Argentina*. Tesis de Maestría en Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas. UNLP.

SENISTERRA, G., RODRÍGUEZ VAGARÍA, A., GASPARI, F. y MAZZUCHELLI, G. 2014. "Aspectos morfométricos de la cuenca alta del arroyo Napaleofú, provincia de Buenos Aires-Argentina". *Rev. Geográfica Venezolana*, Vol. 55 (2): 287-303. Mérida: Univ. de Los Andes.

de **AMBIENTE**

"los nuevos desafíos: comunidad, participación e investigación"