

COMPORTAMIENTO HIDRODINÁMICO DEL ACUÍFERO PUELCHE EN UN SECTOR DEL CINTURÓN HORTÍCOLA DE LA PLATA, BUENOS AIRES

Dell' Arciprete, Daiana^{1,2}, Herrera Niño, Felipe^{1,2}, Fabiano, Maximiliano¹,
Laurencena, Patricia^{1,3} y Carretero, Silvina^{1,2}.

1 Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena (CEIDE), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 64 N°3, La Plata, Argentina.

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

3 Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), Argentina.

E-mail: dellarciprete-daiana@fcnym.unlp.edu.ar, felipe.herrera@fcnym.unlp.edu.ar, mfabiano@fcnym.unlp.edu.ar, plaurencena@hotmail.com, scarretero@fcnym.unlp.edu.ar

Introducción

En el Gran La Plata, la horticultura se ha incrementado significativamente a lo largo de los años. En la actualidad, la actividad productiva de esta región es la más importante de la Argentina (García, 2011; Miranda, 2017).

El Cinturón Hortícola de La Plata (CHLP) se caracteriza por tener zonas de fronteras móviles y difusas entre el campo y la ciudad, expandiéndose del casco urbano de La Plata hacia el suroeste, dado que al noreste la ciudad limita con los polos industriales de Berisso y Ensenada (Villulla, 2006).

La región presenta algunos sectores con servicios de aprovisionamiento de agua potable y sistema cloacal por parte de empresas privadas y cooperativas locales. Otros sectores, se abastecen del recurso hídrico por medio de perforaciones particulares; por ello, se utiliza agua subterránea tanto para consumo humano como para la producción hortícola.

La expansión de la urbanización hacia el suroeste y del desarrollo hortícola en el mismo sector, da lugar a una competencia por el uso de la tierra y consecuentemente por el uso del agua (Laurencena *et al.*, 2010). A su vez, el suelo es impermeabilizado tanto por calles y viviendas como por invernáculos, favoreciendo el escurrimiento superficial de las precipitaciones sobre la infiltración. Por lo tanto, no sólo no se aprovecha el agua de lluvia para el riego, sino que también se le impide parcialmente su infiltración. Esto último dificulta la recarga del acuífero (García, 2011).

Hidrogeológicamente, se desarrolla una secuencia estratigráfica que constituye un acuífero multiunitario compuesto por una alternancia de secciones productivas, separadas por sedimentos de menor permeabilidad (García *et al.*, 2016).

El sistema acuífero activo se encuentra conformado de base a techo por el acuífero Puelche desde los 44 hasta los 70 metros bajo nivel del terreno (m.b.n.t.) aproximadamente y el acuífero Pampeano, conteniendo a la capa freática, encontrándose entre los 43 m.b.n.t. hasta los 0 m.b.n.t. dependiendo de las características geomorfológicas y de la posición del techo de la Formación Puelche. Ambas formaciones se encuentran separadas por un acuitardo.

Deluchi *et al.*, (2010) mencionan que el agua contenida en el acuífero Puelche depende de la transferencia lateral y el flujo vertical del acuífero Pampeano a través del acuitardo que los separa. Los sedimentos que constituyen el acuífero libre (Pampeano) actúan como medio de recarga y descarga del nivel acuífero subyacente.

El sistema acuífero se recarga exclusivamente por las precipitaciones ocurridas en la región. La precipitación media anual histórica de la ciudad de La Plata (1909-2022) es de 1044 mm/año, con excesos hídricos del orden de 248 mm/año.

En la región del Gran La Plata, existen numerosas publicaciones (Laurencena *et al.*, 2002, 2005; García *et al.*, 2018; Deluchi *et*

al., 2012) que han analizado las fluctuaciones de los niveles del agua subterránea en distintas condiciones del ciclo hidrológico.

El objetivo de este trabajo es analizar las variaciones de los niveles del acuífero Puelche de acuerdo al uso del recurso hídrico, en un periodo de déficit de agua.

Área de estudio

El área de estudio se ubica en la región NE de la provincia de Buenos Aires, la cual abarca una zona de divisorias de aguas en la cabecera de los arroyos Carnaval, Martín, Rodríguez y El Gato (Figura 1).

Los arroyos presentan una dirección general de escurrimiento SO-NE, desaguando en la planicie costera. En la actualidad, la mayoría de los cursos han sido rectificadas, profundizados y ensanchados, facilitando el escurrimiento ya que la gran parte estas planicies de inundación han sido ocupadas por la población.

En esta región el uso del suelo es discretizado como periurbano, caracterizado por la explotación agrícola intensiva (horticultura, floricultura).

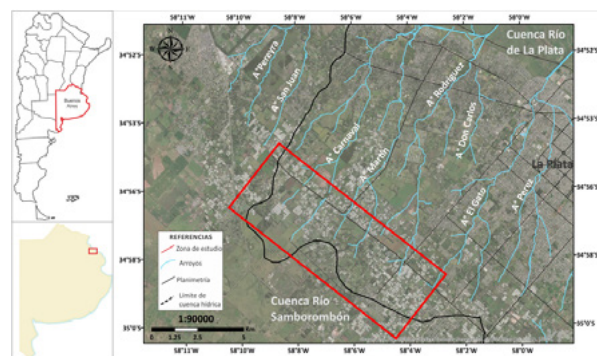


Figura 1.- Ubicación del área de estudio delimitada con coloración roja.

Metodología

Los datos utilizados de precipitación y temperatura fueron brindados por el Departamento de Sismología e Información Meteorológica (FCAG-UNLP).

Se calculó la evapotranspiración potencial por la metodología de Thornthwaite (1948) y se realizó un balance diario a nivel del suelo seriado para el periodo 2018-2022 con el programa Balshort V.3. De acuerdo con las características litológicas se asumió una capacidad de campo de 100 mm.

Se conformó una red de monitoreo a partir de perforaciones, que captan agua del acuífero Puelche. Se realizaron mediciones de los niveles piezométricos durante febrero del 2023. Además, se utilizaron perforaciones aledañas al sector de estudio para completar el análisis.

La información recopilada fue integrada en un Sistema de Información Geográfico (SIG), a partir del cual se generó un mapa compuesto por la red hidrográfica del área, la ubicación de las perforaciones de la red de monitoreo, como también las pertenecientes a las cooperativas de la zona. Se utilizó la información de curvas isopiezas elaboradas por García y Zanandrea (2018). Se confeccionó un mapa de flujo para la zona de cabecera de los arroyos Carnaval, Martín, Rodríguez y El Gato dentro del CHLP con los datos actuales.

Resultados

Los registros de niveles piezométricos obtenidos en el año 2023 muestran una dirección de flujo subterráneo hacia el NE y hacia la ciudad de La Plata (Figura 2).

La comparación con antecedentes del año 2018 evidencia que, si bien se mantienen constantes las direcciones de flujo, las posiciones de las curvas equipotenciales manifiestan descensos que varían entre 5 y 7 m.

Las posiciones de las curvas isopiezas se modificaron en el transcurso de los últimos 5 años, desplazándose hacia el suroeste de la región. Se distingue que el cono de depresión ubicado al sur del casco urbano platense, aumenta su desarrollo evidenciado por el corrimiento de la curva isopieza de 0 m.s.n.m.

A partir del año 2018 las precipitaciones fueron disminuyendo progresivamente y con ello la recarga de los acuíferos. En 2022 las precipitaciones registradas fueron de 572 mm, lo cual representa el 50% aproximadamente de la media anual histórica de la ciudad de La Plata. Los excesos hídricos correspondientes al año analizado son del orden de los 30 mm/año.

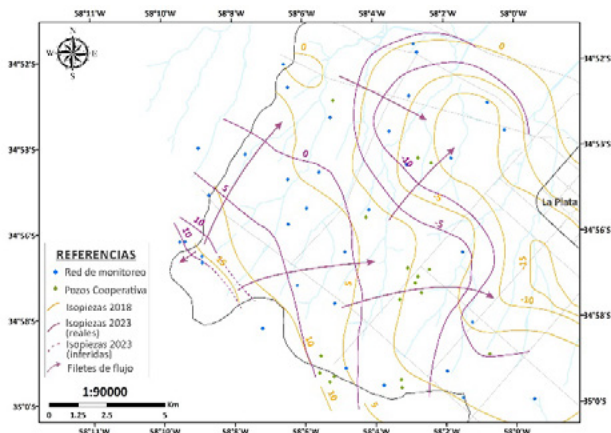


Figura 2.- Mapa de flujo para 2018 y 2023.

Conclusiones

En el periodo analizado, el sector de la divisoria de los arroyos Martín y Carnaval se mantienen las condiciones hidrológicas naturales.

El flujo subterráneo del acuífero Puelche para el año 2018 y 2023 muestra una dirección de escurrimiento predominante hacia el cono de depresión producido por la explotación intensiva del Gran La Plata.

Las escasas precipitaciones registradas en la región, provocan la disminución de los excedentes hídricos (30 mm/año) calculados para este periodo, influyendo en la recarga del acuífero Pampeano y consecuentemente la del acuífero Puelche. Esto ha llevado a que se registren descensos en los niveles del acuífero Puelche que varían entre 5 y 7 m, en el año 2023. Además, la

región se encuentra afectada por la intensa explotación del recurso para los cultivos y consumo humano. Como medida, los productores locales, tuvieron la necesidad de realizar nuevos pozos o reperfilar los existentes para abastecerse del acuífero más profundo.

La continuidad en el tiempo del estudio del agua subterránea permitirá conocer la evolución del recurso hídrico de acuerdo con el desarrollo del área periurbana.

Referencias Bibliográficas

Carrica, J.C. (1993) "Balshort: Un programa de balance hidrológico diario del suelo aplicado a la región sudoccidental pampeana". *XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso Exploratorio de Hidrocarburos*. (4): 243-246. Mendoza, Argentina.

García, M. (2011) "El Cinturón Hortícola Platense: ahogándonos en un mar de plásticos. Un ensayo acerca de la tecnología, el ambiente y la política". *Theomai*, 23, 35-53.

García, J. M. (2016). *Particularidades del Acuífero Puelche en la región de La Plata*. (Trabajo Final de Licenciatura). Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Buenos Aires, Argentina.

García, J.M. y Zanandrea, J.F. (2018). "Evaluación de la dinámica hídrica del agua subterránea en la región del Gran La Plata". Recuperado de http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/12890/24-aguas-garca-juanmanuel-unlp.pdf *XXVI Jornadas de Jóvenes Investigadores de la Asociación de Universidades Grupo Montevideo*. Mendoza, Argentina.

Deluchi, M.; Kruse, E.; Laurencena, P.; Rojo, A.; Rodríguez, L. (2010) "Características de la explotación de aguas subterráneas en un sector del noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina". *X Congreso ALHSUD*, Caracas.

Deluchi, M., Kruse, E. E., Laurencena, P. C., Rojo, A., y Carol, E. S. (2012) "Modificaciones en el flujo subterráneo por aumento en la extracción de agua en la ciudad de La Plata". *I Congreso Latinoamericano de Ecología Urbana- I Curso Internacional de Ecología Urbana*, Buenos Aires.

Laurencena, P. C., Varela, L. B., Kruse, E. E., Rojo, A., y Deluchi, M. (2002) *Características de las variaciones freáticas en un área del Noreste de la Provincia de Buenos Aires*. En *Aguas Subterráneas y Desarrollo Humano*, Mar del Plata.

Laurencena, P. C., Kruse, E. E., Rojo, A., Deluchi, M., & Carol, E. S. (2005) "Variaciones de niveles freáticos en la cuenca del arroyo El Pescado (provincia de Buenos Aires)". *XVI Congreso Geológico Argentino*, La Plata.

Laurencena, P., Deluchi, M., Rojo, A. y Kruse, E. (2010) "Influencia de la explotación de aguas subterráneas en el sector periurbano de La Plata." *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. 66 (4) p. 484 - 489 Número especial Geología Urbana, Ordenamiento Territorial y Teledetección.

Miranda, M. (2017) "Riesgos ambientales asociados al cultivo bajo cubierta en el cinturón hortícola del gran la Plata." *1º Encuentro Nacional sobre Periurbanos e interfaces críticas*. Ciudad de Córdoba: INTA.

Thornthwaite, C.W. (1948). Una aproximación hacia una clasificación racional del clima. *Revista geográfica*, 38 (1), 55-94.

Villulla, J. M. (2006) *Cambios sociales y degradación de la producción en el cinturón hortícola platense*. (Tesis de Licenciatura). Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Buenos Aires, Argentina.