

PARTICULARIDADES DE LA EXTRACCIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN LA PLATA

Marta Deluchi¹, Patricia Laurencena¹, Juan Francisco Zanandrea² y Eduardo Kruse¹

1 CEIDE.UNLP

2 CITNOBA- UNSAAdA- UNNOBA

64 N°3 (1900) La Plata; mdeluchi@fchym.unlp.edu.ar

RESUMEN

El agua que se extrae del acuífero semiconfinado Puelche en el partido de La Plata constituye una de las principales fuentes para consumo humano, así como también para agricultura e industria. Se ha realizado la medición de los niveles durante más de dos décadas, aunque en forma discontinua, pero su monitoreo permite la identificación de cambios en la configuración y ubicación del cono de depresión producto del bombeo. El objetivo de este trabajo es analizar la variación de los niveles piezométricos en los años 2011 y 2018. La principal modificación responde a la distribución de las curvas equipotenciales y a la evolución del cono de depresión. Si bien ha transcurrido menos de una década en el análisis de los niveles, la expansión urbana, el crecimiento de las superficies y formas de cultivo, demandan mayor consumo de agua y la necesidad de nuevas perforaciones. Abordar el manejo de un acuífero de gran superficie, que abarca áreas con distintos usos, requiere de monitoreos frecuentes, en sitios con distribución adecuada de puntos de medición para evitar efectos no deseados.

Palabras claves: acuífero Puelche, La Plata, niveles piezométricos.

Introducción

La ciudad de La Plata y alrededores presenta en los últimos años cambios notables en el uso del suelo, mostrando una expansión del área urbana sobre la periurbana y sobre sectores rurales. Posee un área con cultivos, el Cinturón Hortícola Platense, con un modelo de producción intensivo, sobre el cual ha avanzado el crecimiento urbano. Las modificaciones más importantes de este sector productivo se han dado por el aumento del porcentaje de cultivos bajo cubierta, generando transformaciones con efectos negativos en los aspectos ecológicos y socioeconómicos (Baldini, Carolina, 2020). A su vez, hay zonas con industrias que poseen distinto grado de complejidad ambiental. Este crecimiento urbano y productivo requiere mayores volúmenes de agua, que es aportado tanto por agua subterránea, como superficial, extraída del río de La Plata. La principal fuente de agua subterránea es el acuífero Puelche de gran productividad y extensión areal. El monitoreo de la calidad e hidrodinámica del agua subterránea se realiza desde hace más de dos décadas con distinta frecuencia y continuidad (Varela et al. 2002, Kruse et al. 2013, Deluchi et al. 2013, García et al 2018). La mayor explotación de agua subterránea se manifiesta por un aumento en el número de perforaciones por parte de la empresa prestadora de este servicio (ABSA, Aguas Bonaerenses S.A.), como así también reperforaciones debido al descenso de los niveles de los acuíferos freático y semilibre, y modificaciones de la relación agua superficial-agua subterránea (Laurencena et al. 2010, Kruse et al. 2017).

En los acuíferos de gran extensión, como es el caso de estudio, resulta muy complejo identificar la explotación intensiva debido a que el vaciado como las condiciones de nuevo equilibrio, se pueden producir en períodos de varios años, contrario a lo que sucede en acuíferos pequeños donde los cambios se manifiestan rápidamente (Pulido Bosh, 2001). El agua subterránea es un recurso limitado y vulnerable que tiene que ser gestionado para su sustentabilidad y para controlar los efectos derivados de la explotación (Sahuquillo et al, 2009). Los distintos usos del suelo muestran, a nivel mundial, conflictos en la gestión y manejo del agua subterránea (Llamas, M. y P. Martínez-Santos, 2005; M. Thangarajan, 2007). A nivel local, en el área de estudio, se han planteado tanto los conflictos en la competencia por el uso del recurso hídrico subterráneo como así también el rol fundamental que poseen los monitoreos frecuentes y continuos en el tiempo (Laurencena et al, 2010; Deluchi, M. et al, 2013). El objetivo de este trabajo es mostrar los cambios producidos por el aumento de extracción de agua del acuífero Puelche entre los años 2011 y 2018.

Área de estudio

La región en estudio abarca la ciudad de La Plata y alrededores (Figura 1). Está emplazada en un ambiente llano, con cotas que oscilan entre los 5 y 30 msnm y una pendiente topográfica del orden de 0,1%. Esta área presenta diferentes usos del suelo comprendidos en tres ámbitos, urbano, periurbano y rural.

El sector urbano es donde originalmente se encontraban la mayoría de las perforaciones de la red de abastecimiento de agua potable. El sector periurbano se caracteriza por una explotación frutihortícola con distintos sistemas de producción, cultivos bajo cubierta y al aire libre tanto convencional como orgánico, con predominio de convencional y con un alto porcentaje de cultivos bajo cubierta. Dentro de esta área también existen un importante número de industrias. Los cambios tecnológicos y el desarrollo

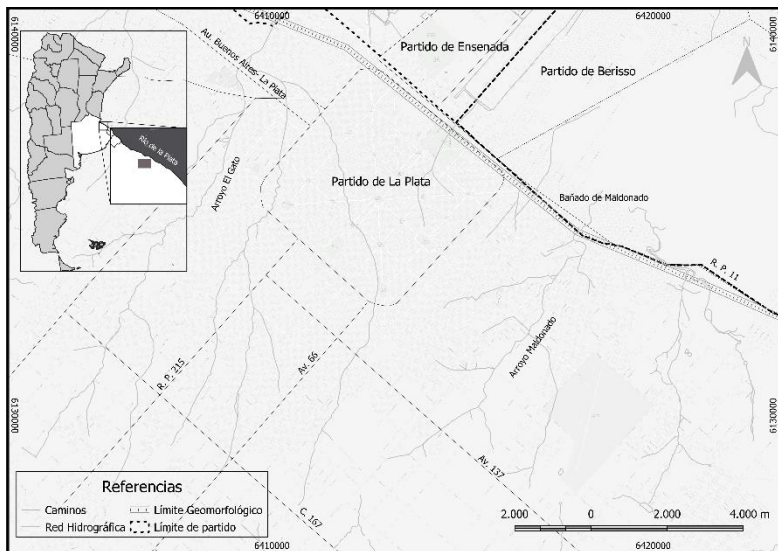


Figura 1. Ubicación del área de estudio.

de este sector han originado un aumento en el volumen de agua requerida que se extrae del medio subterráneo, inicialmente del acuífero Pampeano y en

la actualidad del acuífero Puelche. En el área rural prevalece un desarrollo agrícola – ganadero extensivo donde la extracción de agua subterránea está vinculada con el abastecimiento a pobladores locales, ganado y sistemas de riego para cultivos extensivos e intensivos. La agricultura es la actividad que consume la mayor cantidad de agua, siendo los cultivos bajo cubierta los que demandan mayores volúmenes de agua comparado con el cultivo al aire libre y a su vez éstos presentan los riesgos más elevados de lixiviación de pesticidas (Deluchi, S. et al, 2015).

Esta región posee un clima húmedo, sub-húmedo, con precipitaciones media anual de 1047 mm/año y una evapotranspiración real media de 880 mm/año, para el periodo 1901-2019. La precipitación constituye el principal ingreso de agua a considerar en el balance hidrológico de esta zona.

En la caracterización hidrogeológica se han tenido en cuenta tres unidades, según su importancia práctica: Arenas Puelches, Sedimentos Pampeanos y Sedimentos Postpampeanos. Estas unidades presentan una alternancia de secciones productivas separadas por sedimentos de menor permeabilidad que conforman un acuífero multiunitario. Los Sedimentos Postpampeanos se circunscriben arealmente a los cauces de los arroyos. Las Arenas Puelches constituyen el nivel acuífero más importante y se desarrollan a partir de los 50 m aproximadamente. Poseen un carácter semiconfinado y están compuestas por arenas cuarzosas de 20 a 30 m de espesor, cuya transmisividad media es de 500 m²/día. Presenta

aguas con bajos tenores salinos (menor a 1000 mg/l). La recarga es autóctona indirecta a través del acuífero Pampeano mediante filtración vertical descendente, siendo la recarga de este último de origen meteórico.

En este trabajo se presentan los resultados hidrodinámicos de dos campañas de registro y reconocimiento de pozos particulares que permitieron la medición del nivel del acuífero Puelche. La red de monitoreo que se estableció consta de 96 pozos independientes de las perforaciones pertenecientes a la empresa prestadora del servicio de agua potable (A.B.S.A). Los censos se realizaron en junio de 2011 y en marzo de 2018, lo que permitió verificar que esta serie de pozos podía constituirse en una importante red de monitoreo para observar la evolución de la explotación del acuífero Puelche en la región del gran La Plata.

Resultados y Conclusiones

Los cambios dados por el desarrollo socioeconómico de la región exhiben un aumento en el consumo de agua que se evidencia en la construcción de nuevos pozos de abastecimiento. En este trabajo se presentan las diferencias que existen en la respuesta del acuífero Puelche frente a la explotación en los años 2011 y 2018. La actualización de la información muestra modificaciones significativas en la disposición de las curvas isopiezas y el emplazamiento de un segundo ápice de -20 msnm ubicado próximo a la zona de divisorias entre las cuencas de los arroyos del Gato y El Pescado (próximo a la intersección de la avenida 66 y calle 167) (Figura 2).

En el transcurso del tiempo fue necesario abandonar perforaciones próximas al casco urbano de la ciudad debido a la salinización del acuífero y aumentar el número de éstas en sectores periurbanos y rurales, donde se presentaba una adecuada calidad química del agua subterránea para su uso.

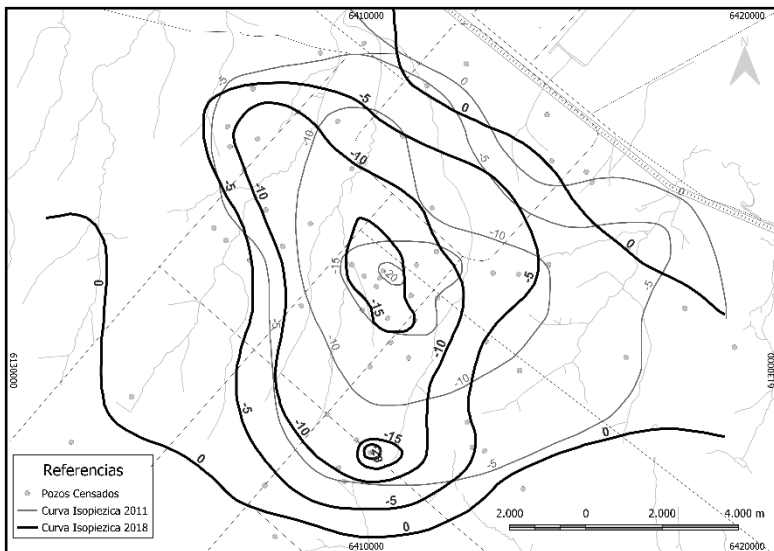


Figura 2. Mapas equipotenciales años 2011 y 2018.

En 2011 las curvas equipotenciales muestran el sector más profundo, de aproximadamente -20 msnm hacia el sur y en las cercanías del ejido urbano. En 2018 el incremento de la extracción si bien no produjo un aumento del área, generó un cono con dos ápices; uno equivalente al del 2011 y otro al sur del área estudiada, distante casi 6 km del casco urbano, de menor superficie y similar profundidad. Este sector periurbano

muestra a lo largo de los últimos 20 años un cambio en el sistema de producción, con un incremento notable de los cultivos bajo cubierta.

Las isopiezas de -10 msnm tienen superficies similares, mayor en el año 2018, con una configuración diferente, ya que para esta fecha aparece elongada en sentido N-S, y desplazada hacia el sector oeste de la cuenca del arroyo del Gato, abarcando barrios periféricos de la ciudad. Esta curva también avanzó hacia el sur modificando la divisoria subterránea de las cuencas de los arroyos mencionados.

El estudio de esta región a través del tiempo hace visible la necesidad de mantener activa la red de monitoreo para continuar con el registro de los niveles freáticos y piezométricos y controlar la evolución del recurso hídrico subterráneo. Esto a mediano y largo plazo permite advertir sobre efectos no deseados de explotación intensiva y tener la información necesaria para realizar una gestión correcta.

Bibliografía

Baldini, Carolina. (2020). *Territorio en movimiento: las transformaciones territoriales del Cinturón Hortícola Platense en los últimos 30 años.* <https://doi.org/10.35537/10915/90102>.

Deluchi, M., Kruse, E., Laurencena, P., Carol, E. y Rojo, A. (2005). "Variaciones de los Niveles Freáticos y su Relación con el Agua Superficial en La Plata (Provincia de Buenos Aires)". IV Congreso Hidrogeológico Argentino y II Seminario Hispano – Latinoamericano sobre temas actuales de Hidrología Subterránea. Río Cuarto. Córdoba, Argentina. ISBN: 950-665-349-6. Actas p. 77-84.

Deluchi M., Kruse E., Laurencena P., Rojo A. y Carol E. (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. CD Pág. 624-628. Buenos Aires.

Deluchi, M., Rojo, A., Laurencena, P. y Kruse, E. (2013). *“Importancia del monitoreo del agua subterránea en zonas urbanizadas”*. Agua Subterránea Recurso Estratégico. ISBN 978-987-1985-03-6 (Edulp). T. 2. Pp. 192-197.

Deluchi, Saúl G; Flores, C; Sarandón, S.J.; (2015). *“Análisis de la sustentabilidad del uso del recurso hídrico bajo tres estilos de producción hortícola en el Cinturón Hortícola Platense”*. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata, Vol. 114 (2): 287-294.

García, J.M.; Zanandrea, J.F., Laurencena, P., Kruse, E. (2018). *“Modificaciones antrópicas del sistema geohidrológico pampeano-puelche en La Plata y alrededores”*. XIV Congreso Latinoamericano de Hidrogeología, X Congreso Argentino de Hidrogeología. VIII Seminario Hispano-Latinoamericano sobre temas actuales de la Hidrología Subterránea. El Agua subterránea: Recursos sin fronteras. Editorial de la Universidad Nacional de Salta. República Argentina. ISBN 978-987-633-538-6.

Kruse, E., Carol, E., Mancuso, M., Laurencena, P, Deluchi, M. y Rojo, A. (2013). *“Recharge assessment in an urban area: a case study of La Plata, Argentina. Hydrogeology Journal”* (2013) 21: 1091-1100. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. DOI 10.1007/s10040-013-0981-4

Kruse E., Laurencena P. Deluchi M. Pousa J. y D. Guaraglia. (2017). *“Ground water problems in an area of the northeast of Buenos Aires province, Argentina”*. Water Resources. Systems, Management and Investigation. Edit Rachel A. Lambert. Nova Science Publisher NewYork. ISBN 978-1-53610-976-4. Pag 55-67. 978-1-53610-999-3_eBook.

Laurencena, P., Deluchi, M., Rojo, A. y Kruse, E. (2010). *“Influencia de la explotación de aguas subterráneas en un sector del área periurbana de La Plata”*. Revista de la Asociación Geológica Argentina. Volumen 66, N°4, Pp. 484-489. Número

especial Geología Urbana, Ordenamiento Territorial y Teledetección.

Llamas, M.R. and Martínez-Santos, P. (2005) Intensive “*Groundwater Use: Silent Revolution and Potential Source of Social Conflicts*”. American Society of Civil Engineers Journal of Water Resources Planning and Management, 131, 337-341. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9496\(2005\)131:5\(337\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9496(2005)131:5(337)).

Pulido-Bosch, A. (2001). Sobreexplotación de acuíferos y desarrollo sostenible. Problemática de la gestión del agua en regiones semiáridas. En A. Pulido Bosch, P. A. Pulido Leboeuf y J. M. Calaforra Chordi (coords.), ISBN 84-8108-240-6, págs. 115-132.

Sahuquillo, A., Custodio Gimena, E, Llamas Madurga, M., (2009). “*La gestión de las aguas subterráneas*”. Tecnología del agua, 29 (306): 54-67.

Thangarajan, M. (2007). Management of Groundwater Resources. Environmental Science. DOI:[10.1007/978-1-4020-5729-8_11](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5729-8_11)

Varela, L., Laurencena, P., Kruse, E., Deluchi, M y A. Rojo. (2002). “*Reconocimiento de la relación aguas superficiales - aguas subterráneas en la cuenca del arroyo del Gato. Buenos Aires*”. Groundwater and Human Development. Bocanegra, E., Martínez, D, Massone, H. (Eds) ISBN 987-544-063-9. Pág: 1334-1341.