Evaluación de la Calidad del Agua Subterránea para Consumo Humano y Agropecuario en un Sector del Oeste de Buenos Aires

Acosta R.[1,2], Carol E.[1,2], Alvarez M.P.[3], Pasquale Perez M.P.[1,2], Borzi G.[1,2], Cellone F.[1,4]

1. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, (UNLP), La Plata, Argentina
2. Centro de Investigaciones Geológicas (CONICET – UNLP), La Plata, Argentina
3. Instituto Patagónico para el Estudio de los Ecosistemas Continentales (IPEEC – CONICET), Puerto Madryn, Argentina
4. Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CONICET – UNLP), La Plata, Argentina

Introducción

En áreas en donde el recurso hídrico superficial es de carácter salino a hipersalino el agua subterránea se convierte en una fuente de vital importancia para abastecimiento, tanto humano como agropecuario (Custodio, 2005). En el oeste de la provincia de Buenos Aires (37.23°S - 63.09°W) (Fig. 1), no se desarrollan cursos de agua superficial de importancia para abastecimiento de agua y superficialmente el agua tiende a acumularse en cubetas endorreicas salinas a hipersalinas (Acosta et al., 2022). En este contexto, el abastecimiento de agua se realiza exclusivamente a partir del agua subterránea siendo las principales actividades de la zona el cultivo de girasol y maíz y la cría de ganado vacuno. El objetivo de este trabajo fue analizar la calidad del agua subterránea para definir la aptitud de la misma para consumo humano, riego de cultivos y consumo de ganado vacuno.

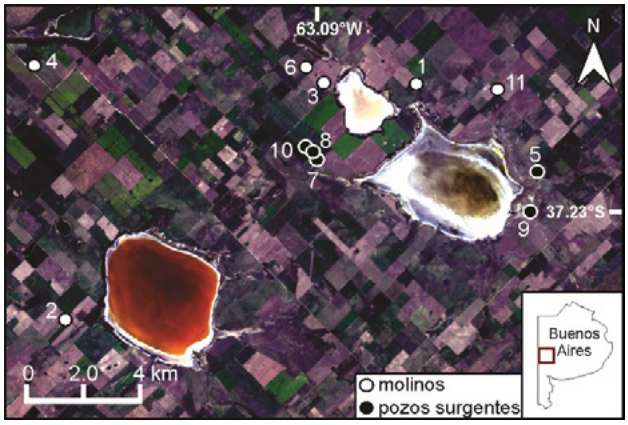

Figura 1.- Ubicación del área de estudio y de los puntos que conforman la red de muestreo.

Metodología

Se efectuó un relevamiento de perforaciones de abastecimiento generándose una red de muestreo de agua subterránea (Fig. 1) que comprende a 6 molinos que captan agua a una profundidad de entre 8 y 15 m, y a 5 pozos surgentes que captan el agua a más de 100 m de profundidad. *In situ* se midió la conductividad eléctrica (CE) y el pH del agua y se tomaron muestras para la determinación en laboratorio de la concentración de iones mayoritarios, NO_3^- y As. Posteriormente se calculó la relación de adsorción de sodio (RAS) y la dureza, y todos los datos fueron comparados con los valores límite recomendados para el consumo humano según el Código Alimentario Argentino (CAA, 2021) y agropecuario (Ayers y Westcot, 1985; INTA, 2022) para definir su aptitud.

Resultados

Hidroquímicamente las muestras de agua presentan una fuerte variación (Fig. 2) registrándose distintos tipos de limitaciones en función de los usos.

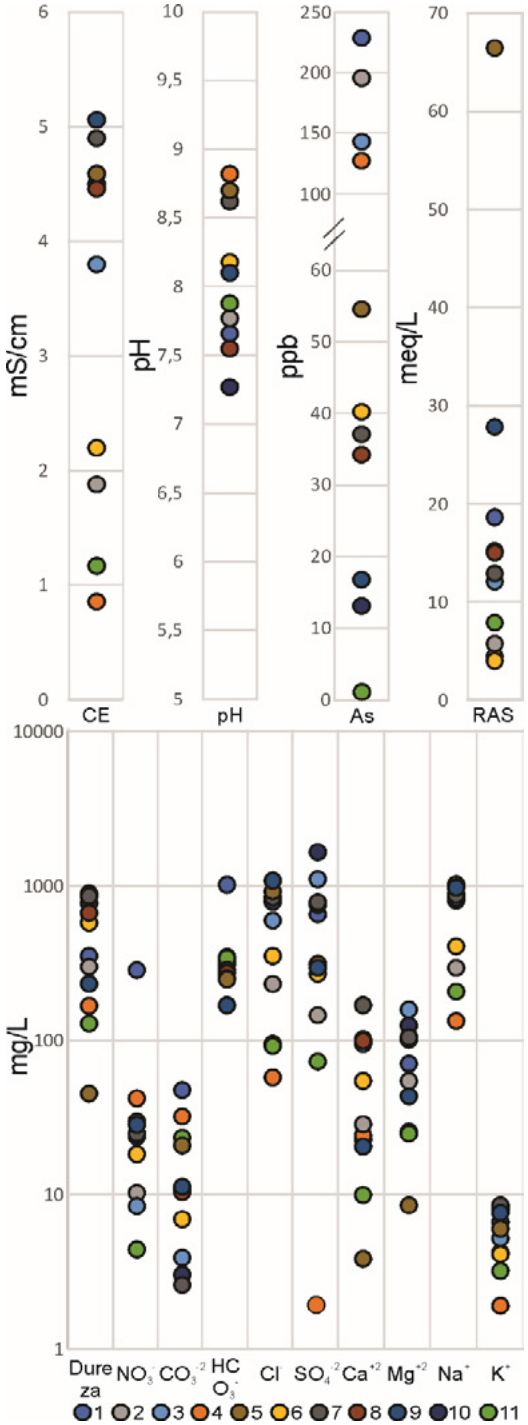

Figura 2.- Valores de As, CE, pH, dureza, NO_3^-, iones mayoritarios y RAS para las 11 muestras analizadas.

En relación a la calidad para consumo humano, la comparación de los resultados con los límites establecidos en el CAA indica

que existen limitaciones en varios componentes químicos. La conductividad eléctrica límite (2,2 mS/cm) es superada en 7 muestras, mientras que el pH se encuentra en su mayoría dentro del rango (6,5 – 8,5) (Fig. 2). Por su parte, la concentración de As supera el límite recomendado (10 ppb) en 10 de las 11 muestras analizadas. La dureza registra valores más altos que los sugeridos (400 mg/L) en la mitad de las muestras, mientras que el NO_3^- solo se excede en 1 muestra (límite máximo recomendado 45 mg/L). Considerando los iones mayoritarios, la mitad de las muestras sobrepasa los valores límite solo para Cl^- (350 mg/L) y SO_4^{-2} (400 mg/L).

Por otro lado, analizando las muestras como fuente para riego de cultivos se observa que el As excede el límite sugerido (límite 100 ppb) en 5 muestras. La CE máxima establecida como apta (<3 mS/cm) se supera en más de la mitad de las muestras, mientras que el pH no es una limitante. Considerando los aniones, el HCO_3^- supera el grado de restricción severo para uso como riego (500 mg/L) en 1 sola muestra, mientras que el Cl^- (>350 mg/L ocasiona problemas graves) lo hace en la mitad de los pozos. El Na^+ se excede (>230 mg/L ocasiona problemas graves) en la mayoría de las muestras, al igual que la RAS (>9 no apta para uso). Por último, para consumo ganadero, la única limitante es el As, siendo superado el valor máximo permitido (200 ppb) en una sola muestra.

Conclusiones

Los resultados evidenciaron que en la región, la principal limitante de la calidad del agua para consumo humano radica en la concentración de As, y en menor medida en la CE, dureza y concentraciones de NO_3^-, Cl^- y SO_4^{-2}. Por otro lado, para el riego los factores limitantes son la CE, la RAS, y las concentraciones de As, Cl^-, Na^+ y HCO_3^-, mientras que para consumo ganadero sólo lo es la concentración de As. En base a esto se establece que de las 11 muestras analizadas, solo 1 es apta para consumo humano, 2 lo son para riego y 10 para consumo ganadero. Dentro de los dos grupos de agua subterránea analizados, ningún surgente es apto para consumo humano o riego, mientras que no presentan limitantes a la hora de ser utilizados para consumo ganadero. Los molinos varían su aptitud para consumo humano y de riego, mientras que la mayoría se pueden utilizar para el ganado.

Si bien este análisis es preliminar, refleja una problemática importante, con implicancias tanto en la salud humana como en la economía de la región, debido a que las principales actividades productivas son agropecuarias.

Referencias

Acosta, R., Carol, E., Borzi, G., Cellone, F., Alvarez M. P. (2022). *Hidroquímica de humedales lagunares hipersalinos del oeste de Buenos Aires, Argentina.* 17° Encuentro del Centro Internacional de Ciencias de la Tierra (E-ICES 17).

Ayers, R. S., y Westcot, D. W. (1985). *Water quality for agriculture* (Vol. 29, p.174). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

CAA (Código Alimentario Argentino), (2021). *Capítulo XII, Artículos 982 al 1079, Bebidas hídricas, agua y agua gasificada. Agua potable.* Resolución conjunta SCS y SAByDR N° 22/2021.

Custodio, E. (2005). Groundwater as a key water resource. Libro Homenaje al Profesor D. Rafael Fernández Rubio. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 68-78.

INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), (2022). *Ganadería bovina en el área de influencia de EEA INTA San Pedro. Recomendaciones sobre sanidad, nutrición y manejo.* 19p. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Argentina.