

NOTA BREVE

CONTAMINACIÓN POR ARSÉNICO EN AGUAS DEL ACUÍFERO MERCEDES (URUGUAY)

As CONTAMINATION IN MERCEDES AQUIFER GROUNDWATERS

C. Goso¹, A. Manganelli¹, J.L. Fernández Turiel², M. García Vallès³, D. Gimeno³, C. Pérez¹

¹Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. goso@fcien.edu.uy, veral@adinet.com.uy,

²Instituto J. Almera, CSIC, Barcelona, España. jlfernandez@ija.csic.es

³Fac. Geología, Univ. de Barcelona, España. maitegarciavalles@ub.edu, domingo.gimeno@ub.edu

Se notician resultados parciales de un trabajo en el marco de un proyecto que vienen desarrollando un conjunto de investigadores de las Facultad de Ciencias y Facultad de Química (UdelaR), de la Dirección Nacional de Minería y Geología (DINAMIGE) en Uruguay; del Consejo Superior de Investigación Científica (CSIC-IJA, Barcelona) y la Facultad de Geología (Univ. Barcelona) de España, que pretenden conocer la calidad de las aguas subterráneas de diferentes acuíferos en el Uruguay, y en particular el contenido de As. En esta oportunidad se dan a conocer los primeros datos sobre las concentraciones de arsénico en aguas subterráneas únicamente del Acuífero Mercedes.

El Acuífero Mercedes ocupa parte de la Provincia Hidrogeológica Paranaense (Heinzen et al 1986). La Formación Mercedes (Goso & Perea, 2003), Cretácico Superior, está integrada principalmente por litologías conglomerádicas y areniscas de gruesas a finas y, subordinadamente, por pelitas arcillosas, que representan la sedimentación neocretácica continental y que coronan la secuencia Mesozoica en las cuencas uruguayas. Los ortoconglomerados tienen clastos centimétricos, subredondeados a subangulosos, de composición granítica y metamórfica. Las areniscas son blancas, desde muy gruesas a finas, subangulosas, a veces con matriz pelítica (*wackes*) y con cemento carbonático. Las pelitas son verdes y ocurren muy restringidas. Esta sedimentación presenta espesores máximos cercanos a los 100 m y están materializando la acumulación en ambientes fluvio-aluviales y pequeños lagos, parte de un fisiografía con un paleodrenaje hacia la Mesopotamia argentina. Estos depósitos han sufrido intensos procesos de ferrificación (corazas ferralíticas y paleosuelos agrupadas en el Miembro del Palacio), generación de calcretas (de aguas subterráneas y pedogenéticas que integran la Fm. Queguay) y silicificación, durante el Terciario temprano (Eoceno-Paleoceno). Este acuífero poroso tiene un nivel de explotación importante en el sector centro y sur de todo el litoral oeste del Río Uruguay, donde existe un uso agropecuario intenso del suelo. Análisis químicos de aguas de este acuífero han permitido clasificarlas como bicarbonatadas cálcicas (Montaño et al. 2006). Estos autores, han reseñado los principales

parámetros hidrogeológicos de este acuífero en el departamento de Paysandú.

Debido a la gran extensión areal del Acuífero Mercedes se presentan aquí los resultados de dos zonas de estudio, una en los alrededores de la ciudad de Nueva Palmira (próximo al Río Uruguay) y otra al sur de la ciudad de Young.

Se colectaron 10 muestras de perforaciones que se usan para abastecimiento a la población rural, tanto para consumo humano como para las actividades agropecuarias. En el campo se determinaron temperatura, pH y conductividad específica. Las muestras se acidificaron (1% HNO₃, v/v) para determinar los parámetros químicos mayoritarios y trazas mediante espectrometría de masas y de emisión óptica con fuentes de plasma acoplado por inducción (ICP-MS e ICP-OES): Na, K, Mg, Ca, SO₄²⁻, Cl⁻, Si, Al, As, B, Ba, Br, Co, Cr, Cu, Fe, Li, Mn, Mo, Ni, P, Pb, Rb, Sb, Sr, Th, U, V y Zn (Fernández Turiel et al., 2000a, 2000b).

Los análisis de las muestras del Acuífero Mercedes con valores mayores correspondieron a las perforaciones del área de Nueva Palmira. Los datos preliminares obtenidos sobre la calidad del agua subterránea de acuíferos cretácicos del suroeste de Uruguay, ponen de manifiesto la presencia de concentraciones de arsénico significativas, tanto desde el punto de vista de la normativa uruguaya, más de 50 µg/l (Decreto 253/79, con las modificaciones de los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91 incluidas) (DINAMA, 2006). Así como también de las regulaciones de la OMS para aguas de consumo humano (más de 10 µg/l).

El valor medio de concentración de As en Nueva Palmira resultó 34.9 µg/l, correspondiendo el valor mínimo a 10.5 µg/l y el máximo 58 µg/l. Por su parte, en Young el valor medio resultó 19.9 µg/l, con un máximo de 23 µg/l y mínimo de 9.9 µg/l. Se presenta en el Cuadro I, algunos resultados de los parámetros analizados.

Si bien se conocen los niveles de concentración de arsénico en otros acuíferos del país (p.e. Raigón, Chuy), según datos de Manganelli et al (2006), actualmente se están realizando estudios tendientes a identificar las posibles fuentes de arsénico en los acuíferos, así como eventuales consecuencias de su uso que pudieran traer a la salud humana.

| Localidad | No. Muestra | T (°C) | pH | CE (μS/cm) | As (μg/l) |
|---------------|-------------|--------|------|------------|-----------|
| Nueva Palmira | 15 | 21.1 | 7.86 | 755 | 10.5 |
| Nueva Palmira | 18 | 19.6 | 8.07 | 738 | 58.0 |
| Nueva Palmira | 19 | 21.2 | 8.61 | 780 | 29.1 |
| Nueva Palmira | 20 | 22 | 7.68 | 658 | 34.9 |
| Nueva Palmira | 16 | 19.5 | 8.13 | 950 | 50.4 |
| Young | 23 | 17.1 | 7.44 | 654 | 9.9 |
| Young | 24 | 18.1 | 7.18 | 1569 | 21.9 |
| Young | 25 | 12.5 | 7.4 | 661 | 21.7 |
| Young | 26 | 17.4 | 7.48 | 475 | 11.8 |
| Young | 27 | 16.2 | 7.44 | 669 | 23.0 |

Cuadro I. Concentración de As y otros parámetros físicos en muestras del Acuífero Mercedes

BIBLIOGRAFÍA

- DINAMA. 2006. Decreto 253/79 y siguientes modificaciones introducidas por los Decretos 232/88, 698/89 y 195/91. http://www.dinama.gub.uy/descargas/decretos/Dec.253_79.pdf.
- Fernandez-Turiel, J., Llorens, J., López-Vera, F., Gómez-Artola, C., Morell, I., Gimeno, D. 2000a. Strategy for water analysis using ICP-MS Fresenius. *Journ. Analytical Chemistry*, 368:601–606.
- Fernandez-Turiel JL, Llorens JF, Roig A, Carnicero M, Valero F. 2000b. Monitoring of drinking water treatment plants using ICP-MS. *Toxicological Environmental Chemichal*, 74:87–103.
- Goso C, Perea D. 2003. El cretácico post-basáltico de la cuenca litoral del río Uruguay: geología y paleontología. In: Veroslavsky G, Ubilla M, Martínez S (eds). *Cuencas Sedimentarias de Uruguay. Geología, paleontología y recursos minerales. Mesozoico*. DIRAC-Fac. Ciencias, Montevideo, Uruguay, pp 141–169.
- Heinzen, W., Velozo, C., Carrión, R., Cardozo, L., Madracho H., Massa, E. 1986. *Carta Hidrogeológica del Uruguay. 1:200.000*. DINAMIGE, Montevideo.
- Manganelli, A., Goso, C., Guérèquiz, R., Fernández-Turiel, JL, García Vallès, M., Gimeno, D., Pérez, C. 2006. Groundwater arsenic distribution in southwestern Uruguay. *Environmental Geology*, in press.
- Montaño, J., Gagliardi, S., Montaño, M. 2006. Recursos hídricos subterráneos del Uruguay. *Boletín Geológico Minero*, 117(1):201– 222.