



Congreso Nacional del Medio Ambiente
Cumbre del Desarrollo Sostenible

COMUNICACIÓN TÉCNICA

Niveles de As, NO₃⁻, Pb, Zn y Ni en las aguas de las depresiones terciarias de la provincia de Ávila (valle Ámbles y Corneja)

Autor: Ana María San José Wery

Institución: Universidad Católica de Ávila
E-mail: ana.sanjose@ucavila.es

Otros autores: Fernando Herraiz Garrido, Pedro Manuel Díaz Fernández, y José Joaquín Ramos Miras.



RESUMEN:

El presente trabajo tiene como objeto estudiar la presencia de As y otros contaminantes (NO_3^- , Pb, Ni y Zn) en las aguas del valle Ámbles y Corneja, en la provincia de Ávila (España). Actualmente no existen estudios en profundidad sobre niveles de As en la zona y muy pocos datos sobre nitratos u otros contaminantes. Se han analizado pozos en toda la extensión de dichos valles, aguas superficiales a lo largo de la extensión del río Adaja y Corneja y varios manantiales naturales de las zonas. Los resultados muestran que en las aguas superficiales y los manantiales del valle Ámbles o Corneja no presentan niveles de As por encima del máximo de 10 $\mu\text{g/L}$ permitido en aguas potables (RD 140/2003), mientras que en el caso de los pozos se ha observado que 10% de los analizados superan este valor. Se trata en su mayoría de pozos poco profundos y escasamente utilizados. Respecto a los nitratos el valor medio encontrado fue de 60 mg/L , lo que indica una contaminación por nitratos en la mayoría de las aguas (RD 140/2003). Respecto al estudio de los niveles de metales pesados (Pb, Ni y Zn) no se observan niveles elevados de los mismos.

Introducción

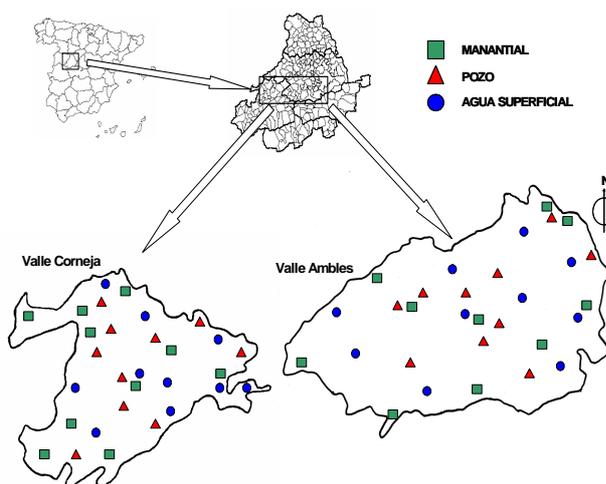
El valle Ambles, y el valle del Corneja, se sitúan en la zona central de la provincia de Ávila (España) limitados al sur por la sierra de la Paramera, Villafranca y Piedrahita y separados por la sierra de Ávila que actúa de divisoria de aguas entre ambos valles. La agricultura, la ganadería e industrias cárnicas son la base económica de los pueblos de la zona (Sánchez Muñoz 1992). La presencia de altos niveles de arsénico en el agua subterránea es un tema ambiental prioritario, ya que limita su uso como agua potable y otros fines.

Actualmente existen pocos estudios en profundidad sobre niveles de As y muy pocos datos sobre nitratos y metales pesados en las aguas de la zona objeto de estudio. Aunque los trabajos de Barroso *et al.* (2002), Moyano *et al.* (2002), García-Sánchez y Álvarez-Ayuso (2003), Sahún *et al.* (2004) y García-Sánchez *et al.* (2005) indican la presencia de As en la Cuenca Terciaria del Duero. A nivel de la provincia de Ávila se desconoce la extensión del problema, si bien es común la presencia de As en aguas de abastecimiento público. Los nitratos se encuentran en las aguas subterráneas de forma natural en muy pequeña concentración, cualquier aumento de estos valores se debe a una agricultura y ganadería extensiva (Heaton *et al.*, 1983; Maritotti *et al.*, 1988; Ostrom *et al.*, 1988 y Williams *et al.*, 1998)

El presente trabajo tiene como objeto estudiar la presencia de As y otros contaminantes (NO_3^- , Pb, Ni y Zn) en las aguas del valle Ambles y Corneja, en la provincia de Ávila (España).

Material y métodos

Se han analizado 60 muestras en toda la extensión de dichos valles, 20 pozos, 20 muestras superficiales a lo largo de las cuencas del río Adaja y Corneja y 20 manantiales naturales de las zonas. Los puntos muestreados se indican en la figura 1.



Las muestras se recogieron en botes de polietileno de 0,25 L y se conservaron a 4º C hasta su análisis. Se analizaron mediante plasma inductivo de emisión atómica (ICP-MS) para la determinación de As, Pb, Zn y Ni. Los límites de detección fueron de 0,01 $\mu\text{g/L}$

(ppb) para cada uno de los elementos estudiados. EL NO_3^- se determino mediante cromatografía iónica (LOD 0,3 ppm).

Resultados y discusión

En la tabla 1 se indican los valores medios encontrados para los parámetros analizados. Los resultados muestran que los valores medios de los dichos parámetros se sitúan por debajo de los valores indicados en el RD 140/2003, salvo para el caso del NO_3^- que lo sobrepasa (65% de las muestras lo superan, principalmente en el valle Ambles).

Destacar, asimismo, que los valores de todos los parámetros analizados son mayores en el valle Ambles que en el valle del Corneja, lo que podría estar relacionado con una mayor actividad agraria y ganadera en este valle, junto a una mayor densidad de población y diferencias en los materiales geológicos que conforman ambas cuencas.

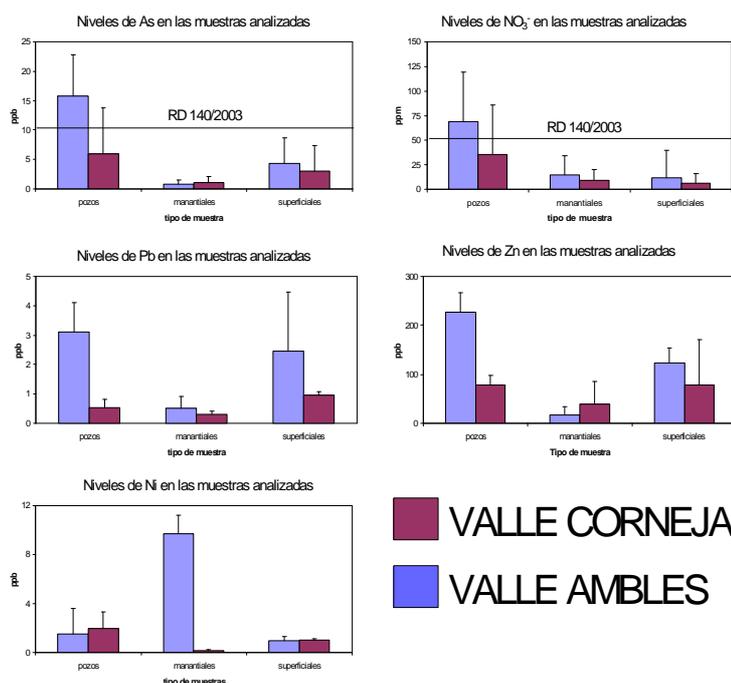
Tabla 1

Valores medios de los parámetros analizados

	As ($\mu\text{g/L}$)	NO_3^- (mg/L)	Pb ($\mu\text{g/L}$)	Ni ($\mu\text{g/L}$)	Zn ($\mu\text{g/L}$)
Media	9,5 \pm 10,1	66,9 \pm 99,5	2,3 \pm 1,1	2,2 \pm 1,8	148,8 \pm 93,1
Valle Ambles	10,2 \pm 7,1	69,3 \pm 79,5	2,5 \pm 1,6	1,9 \pm 2,7	156,4 \pm 80,1
Valle Corneja	3,4 \pm 1,2	22,6 \pm 5,8	0,8 \pm 1,0	0,8 \pm 0,9	71,0 \pm 37,1

Si desglosamos los datos por tipo de muestra y ubicación (figura 2) podemos observar que tanto los manantiales como las aguas superficiales del valle Ambles y Corneja no presentan niveles de As y NO_3^- por encima del máximo permitido en aguas potables (RD 140/2003), mientras que en el caso de los pozos se ha observado que las muestras del valle Ambles presentan valores medios de As y NO_3^- por encima de lo establecidos por el RD 140/2003 mientras que para el valle del Corneja solo se produce en un 10% de los pozos analizados.

NIVELES DE CONTAMINANTES ENCONTRADOS



Los pozos del valle Ambles presentan un valor medio de 15,7 $\mu\text{g/L}$ de As, valor que no permitiría el empleo de esta agua para fines de abastecimiento (65% de las muestras de pozos). Estos pozos con elevados valores de As, son, en su mayoría poco profundos y escasamente utilizados. Estos datos concuerdan con los obtenidos por Sahún et al (2004) y podrían indicar que el As en las aguas proviene de la redisolución en ambientes reductores de los oxihidróxidos de hierro del suelo (Nickson et al., 2000).

Respecto a los nitratos el valor medio encontrado en los pozos del valle Ambles es de 69,3 mg/L, lo que indica una contaminación por nitratos en la mayoría de las aguas subterráneas del valle Ambles (RD 140/2003). En relación al estudio de los niveles de metales pesados (Pb, Ni y Zn) no se observan valores por encima de lo establecido en el RD, cabe destacar el hecho, que por termino medio los valores de metales pesados investigados son mayores en el valle Ambles, lo que podría estar relacionada con la diferente geología entre ambas zonas.

Por todo lo anterior se puede afirmar que el problema de As en la zona, esta localizado en determinados pozos del valle Ambles, principalmente, además se observa una contaminación por nitratos en las aguas de los pozos tanto del valle Ambles como del Corneja.

Los resultados obtenidos deberán servir como base para estudios posteriores en mayor profundidad y detalle que nos orienten sobre las causas de la presencia de estos contaminantes.

Agradecimientos

Este trabajo se basa en un proyecto de investigación concedido por la Universidad Católica de Ávila y financiado por Caja de Ávila, para el estudio de los valles Ambles y Corneja

Bibliografía

- Barroso, J. L., Lillo, J., Sahún, B. y Tenajas, J. (2002): Caracterización del contenido de arsénico en las aguas subterráneas de la zona comprendida entre el río Duero, el río Cega y el Sistema Central. *Presente y Futuro del agua subterránea en España y la Directiva Marco Europea*, Zaragoza, 77-84.
- Garcia-Sanchez, A. y Alvarez-Ayuso, E. (2003): Arsenic in soils and waters and its relation to geology and mining activities (Salamanca Province, Spain). *Journal of Geochemical Exploration*, 80: 69-79.
- Garcia Sanchez A, Moyano A, Mayorga P, (2005). High arsenic contents in groundwater of central Spain. *Environmental Geology*, v. 47, iss. 6, 847-854.
- Heaton, T.H.E.; Talma, A.S.; Vogel, J.C. (1983). Origen and history of nitrate in confined groundwater in the western Kalahari. *J. Hydrol.* 62, 243-262.
- Mariotti, A., Landreu A., Simon B. (1988) ^{15}N isotope biogeochemistry and natural denitrification process in groundwater: Application to the chalk aquifer of northern France. *Geochem. Cosmochim. Acta* 1988, 52, 1869-1878.

- Moyano, A.; Mayorga, P.; Garcia Sanchez, A. (2002) Contaminación de arsénico en aguas subterráneas de Castilla y León. in *Avances en Calidad Ambiental*, ed. P.Ramos, 27, 451-445.ISBN-84-7800-811-X. Salamanca.
- Nickson R.T., McArthur J.M., Ravenscroft P., Burgess W.G., Ahmed K.M. (2000). Mechanism of Arsenic release to groundwater, Bangladesh and West Bengal. *Applied Geochemistry* 15, 403-413.
- Ostrom N.E., Knoke K.E., Hedin, L.O.; Robertson G.P., Smucker A.J. (1998) Temporal trends in nitrogen isotopes values of nitrate leaching from agricultural soils. *Chem Geol.* 146, 219-227.
- Sahún B., Gómez J.J., Lillo J. y del Olmo P. (2004): arsénico en aguas subterráneas e interacción agua-roca: un ejemplo en la cuenca terciaria del Duero (Castilla y León, España) *Rev.Soc.Geol.España*, 17(1-2)
- Sánchez-Muñoz M. J., 1992. El valle Ambles (Ávila): El sector agrícola y Ganadero. Hacia la Transformación de las estructuras productivas. *Actas de Gredos. UNED-Ávila* pp 145-152.
- Williams A.E.; Lund L.J.; Jonson J.A.; Kabala Z.J. (1998) Natural and anthropogenic nitrate contamination of groundwater in a rural community, California. *Environ. Sci technol.*32, 32-39.