



Congreso Nacional del Medio Ambiente
Cumbre del Desarrollo Sostenible

COMUNICACIÓN TÉCNICA

Niveles de Nitratos en las aguas de la provincia de Ávila (España)

Autor: José Joaquín Ramos Miras

Institución: Universidad Católica de Ávila
E-mail: jjoaquin.ramos@ucavila.es

Otros autores: Fernando Herraiz Garrido, Pedro Manuel Díaz Fernández, Ana San José Wery



RESUMEN:

El presente trabajo tiene como objeto estudiar la presencia de nitratos en las aguas de la provincia de Ávila (España) y evaluar la problemática de los mismos. La directiva 91/676/CEE obliga a identificar aguas afectadas o que puedan verse afectadas por la contaminación de nitratos y a la designación de zonas vulnerables. La Comunidad Autónoma de Castilla y León en el Decreto 109/1998 estableció las zonas vulnerables a la contaminación, aunque ninguna situada en la provincia de Ávila. Para este estudio se han analizado 120 muestras en toda la extensión provincial. Los valores medios de nitratos encontrados en las aguas provinciales son de 66 mg/L, lo que representa un valor superior en más de 16 ppm a lo establecido en el RD 140/2003 para aguas potables (50 mg/L). Los resultados obtenidos muestran que los pozos presentan niveles de nitratos sensiblemente superiores a las aguas superficiales y a los manantiales, por este orden. Encontrándose un valor máximo en los pozos de 427 ppm, lo que representa 8 veces y media el valor máximo de nitratos en aguas de consumo humano establecido por el RD 140/2003. Estos datos parecen indicar una contaminación de nitratos en las casi todas las aguas provinciales abulenses, que muy probablemente tenga un origen agropecuario, solo un 30% de las aguas analizadas presentan valores inferiores a 50 ppm de nitratos.



INTRODUCCIÓN

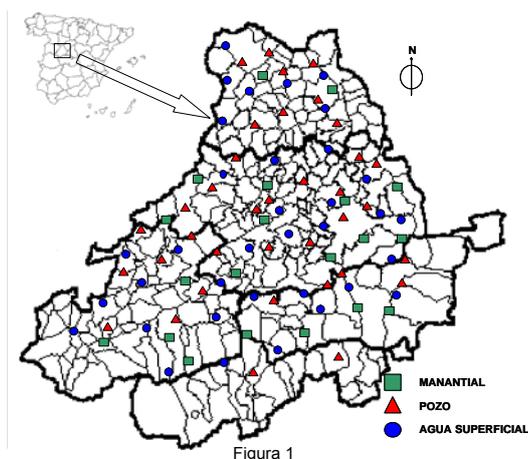
La provincia de Ávila se sitúa, desde el punto de vista geográfico, en el centro peninsular entre la Cuenca del Duero y las estribaciones meridionales del Sistema Central. Desde el Sistema Central hacia el norte, Ávila, esta constituida por materiales terciarios, los cuales configuran importantes acuíferos libres detríticos multicapa, que abastecen a un gran número de poblaciones. En las últimas décadas estos acuíferos han sido explotados de forma intensiva, que junto a una intensa actividad agrícola en la provincia, puede suponer una limitación en el uso del agua (Sánchez Muñoz, 1993).

Desde hace años, los crecientes contenidos en nitratos (en adelante NO_3^-) de las aguas subterráneas son motivo de preocupación, por cuanto afectan a la calidad de las aguas para consumo humano. Los NO_3^- se encuentran en las aguas subterráneas de forma natural, generalmente, con valores inferiores a 10 mg/l; cualquier aumento de estos valores está relacionado con las actividades humanas, principalmente agricultura y ganadería (Heaton et al., 1983; Maritotti et al., 1988; Ostrom et al., 1988; Williams et al., 1998; Canter 1997). El límite establecido por el RD 140/2003 es de 50 mg/L, aunque según la OMS valores superiores a 10 mg/L de NO_3^- en aguas de consumo humano pueden representar un riesgo para la salud (Canter 2004). El límite establecido en el RD 140/2003 se encuentra ampliamente superado en numerosos acuíferos sobre los que se asientan actividades agrícolas, en ocasiones se han encontrado concentraciones del orden de 500 mg/L y no es raro encontrar concentraciones superiores a 200 mg/L de NO_3^- en algunos acuíferos españoles (Ambinor 2005, Curt 2004).

La directiva 91/676/CEE obliga a identificar aguas afectadas o que puedan verse afectadas por la contaminación de NO_3^- y a la designación de zonas vulnerables. La Comunidad Autónoma de Castilla y León en el Decreto 109/1998 estableció las zonas vulnerables a la contaminación por NO_3^- , aunque ninguna situada en la provincia de Ávila. El presente trabajo tiene como objeto estudiar la presencia de NO_3^- en las aguas de la provincia de Ávila (España) y evaluar la problemática de los mismos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han analizado 90 muestras en toda la extensión provincial, 35 pozos, 35 puntos a lo largo de los ríos y lagunas de la provincia y 20 manantiales naturales de las zonas. Las zonas muestreadas se indican en la figura 1.



Las muestras se recogieron en botes de polietileno de 0,25 L y se preservaron a 4° C hasta su análisis. EL NO_3^- se determino mediante cromatografía iónica (LOD 0,3 mg/L).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las aguas de la provincia de Ávila son, en general, aguas duras (149 mg/L de CaCO_3), son ligeramente alcalinas (pH 7,12) y con conductividad media (CE 539,1 $\mu\text{S/cm}$), aunque existen grandes variaciones de estos parámetros dentro de la provincia. Respecto al contenido en NO_3^- , los valores medios encontrados en las aguas provinciales son de 56,3 mg/L (tabla 1), lo que representa un valor superior en más de 6 mg/L a lo establecido en el RD 140/2003 para aguas potables (50 mg/L). Asimismo destaca el hecho de la gran variación de los resultados (STD 97) lo que indica el diferente origen y localización de las muestras analizadas.

Tabla 1
Niveles de NO_3^- encontrados en las diferentes tipos de muestras (mg/L)

	Todas	Pozos	Manantiales	Superficiales
media	56,3	92,6	39,4	8,8
max	1203,9	1203,9	170,3	36,5
STD	97,1	117,1	45,8	20,8

Los resultados obtenidos muestran, así mismo, que los pozos presentan niveles de NO_3^- sensiblemente superiores a las manantiales y muy superiores a las aguas superficiales, por este orden. Encontrándose un valor máximo en los pozos de 1203,9 mg/L, lo que representa, aproximadamente, 24 veces el valor máximo de nitratos en aguas de consumo humano establecido por el RD 140/2003 y un valor medio de 92,6 mg/L (figura 2). Los resultados tan bajos de NO_3^- encontrados para las aguas superficiales pueden deberse a la estacionalidad de los cursos de agua provinciales.

Si se analizan en profundidad los datos solo un 30% de las aguas analizadas presentan valores superiores a 50 mg/L de NO_3^- , con un valor medio de 153,5 mg/L; de las cuales más del 75 % se corresponden a pozos, lo que indicaría un probable origen agropecuario de este contaminante (Heaton et al., 1983; Maritotti et al., 1988; Ostrom et al., 1988; Williams et al., 1998; Canter 1997). Estos datos parecen indicar una contaminación de NO_3^- en las aguas subterráneas provinciales abulenses.

Tabla 2
Niveles de NO_3^- encontrados en las regiones de la Provincia de Ávila (mg/L)

	Moraña	Valle Ambles y Sierra de Avila	Valle Tormes	Valle Alberche-Tierra de Pinares	Valle Tietar
media	111,04	43,46	14,96	23,83	5,6
max	1203	306,99	71,36	170,3	20
STD	140	65,82	28,58	75,1	10,1

Distribución de valores de Nitratos en muestras analizadas

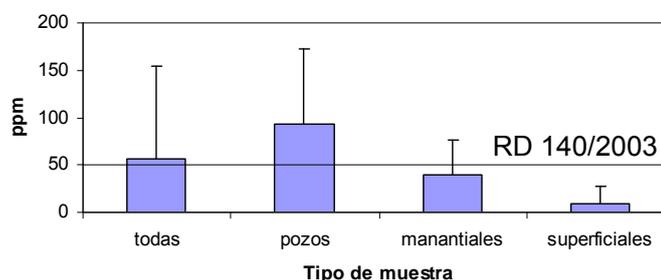


Figura 2

Si estudiamos los valores de NO_3^- encontrados en las aguas en las diferentes comarcas que tradicionalmente se consideran en la provincia de Ávila (tabla 2) se puede observar que las aguas de la *Moraña* son las más afectadas por la contaminación de NO_3^- , presentando los valores medios más elevados, que superan el valor indicado en el RD 140/2003, seguidos de la zona de la *Valle Ambles-Sierra de Ávila* con valores entorno a 44 mg/L, muy cercanos al máximo establecido en la legislación, Mientras que el resto de zonas no superan dicho límite, excepto para el caso del Valle del Alberche-Tierra de Pinares con valores puntuales que lo superan (8% de las muestras). Gráficamente estos resultados se muestran en la figura 3.

Distribución de valores de Nitratos por regiones

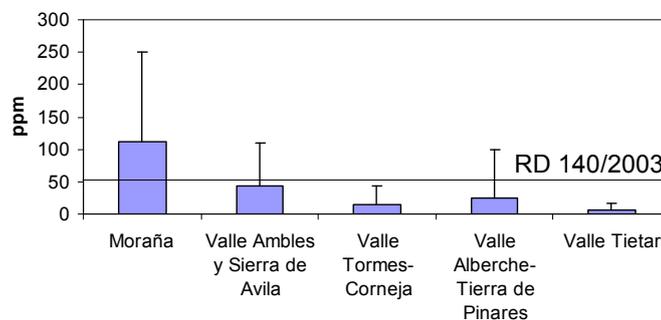


Figura 3

Como se desprende de la figura 3 las zonas más contaminadas se corresponden a las regiones de mayor actividad agrícola y ganadera de la provincia de Ávila (Sánchez-Muñoz 1992, Cámara de Comercio Ávila 2006)

En líneas generales, podemos indicar que la calidad de las aguas de la provincia de Ávila para su destino al consumo humano es regular, e incluso mala, atendiendo a los niveles de NO_3^- que presentan, siendo la zona de la *Moraña* la que mayores problemas por contaminación de NO_3^- presentan, con un valor medio que supera con creces el límite establecido RD 140/2003, siendo los pozos de la comarca los que presentan los niveles más altos, en concordancia con los datos provinciales (tabla 1).

Los pozos son los que presentan los niveles de NO_3^- más elevados, lo que limita el uso de este recurso y muestran la fragilidad de los acuíferos frente a cualquier agresión.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se fundamenta en un proyecto de investigación concedido por la Junta de Castilla y León (UCA01A07), para el estudio de las aguas de la Provincia de Ávila.



BIBLIOGRAFÍA

- Ambinor (2005). Plan de residuos industriales de Castilla y León (2005-2010). Informe ambiental para la evaluación estratégica previa. Dirección General de Calidad Ambiental. Junta de Castilla y León.
- Cámara Comercio Ávila, 2006. Informe Socioeconómico de la Provincia de Ávila.
- Canter L. W. (1997). Nitrates in Ground Waters. Lewis Publishers. Boca Raton F.L.
- Curt M. D., Aguado P.; Sánchez G.; Bigeriego M.; Fernández J. (2004) Nitrogen Isotope Ratios of Synthetic and Organic Sources of Nitrate Water Contamination in Spain. *Water, Air, & Soil Pollution*, 151, 135-142.
- 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.
- Ostrom N.E., Knoke K.E., Hedin, L.O.; Robertson G.P., Smucker A.J. (1998) Temporal trends in nitrogen isotope values of nitrate leaching from agricultural soils. *Chem Geol.* 146, 219-227.
- 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.
- Sánchez-Muñoz M. J., 1993. El Acuífero terciario Detrítico del valle Ambles: Alteraciones detectadas y alternativas viables de utilización de recursos hídricos. Actas de Gredos. UNED-Ávila pp 73-84
- 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.