Contaminación del agua por nitratos: significación sanitaria

Water pollution by nitrates; sanitary significance

Dr. Luis Larios Ortiz

Centro Provincial de Higiene y Epidemiología. Camagüey, Cuba.

RESUMEN

Se realizó una revisión del reporte de contaminación del agua subterránea por nitratos, tanto en países del exterior como en el nuestro. Se hicieron señalamientos sobre el deterioro de la calidad de estas aguas y los efectos adversos que las mismas pueden tener para la salud. También se hizo referencia al origen de la contaminación de las mismas en la mayor parte de los casos. Con respecto a Cuba un informe emitido hace ya varios años por el Ministerio de Salud Pública y el entonces Instituto de Hidroeconomía, señaló las provincias de Camagüey, Las Tunas y en menor grado Cienfuegos y Holguín como las de mayor afectación en este sentido.

DeCS: Contaminación de aguas subterráneas; nitratos/efectos adversos

ABSTRACT

A review of the contamination report of underground water by nitrates was carried out, as much in other countries as in ours. Appointments are made on the deterioration of the quality of these waters and the adverse effects that the same ones may have for health. Reference is also made to the origin of the contamination of the said waters in most of the cases. Concerning Cuba an emitted statement already several years ago for the Ministry of Public Health and the Institute of Hydroeconomy, points out Camagüey, Las Tunas and in smaller grade Cienfuegos and Holguín provinces as the most affected in this sense.

DeCS: Pollution of underground waters; nitrates/adverse effect

INTRODUCCIÓN

La contaminación del agua subterránea por nitratos producto de la fertilización excesiva o de la inadecuada disposición de las aguas residuales, tanto industriales como domésticas constituye un problema de actualidad, no sólo en los países en vías de desarrollo, sino también en los llamados desarrollados. Las consecuencias asociadas a este deterioro pueden repercutir sobre la salud de las comunidades a corto, mediano o largo plazo, de aquí la necesidad de tomar medidas a fin de disminuir la polución por los mismos.

Según algunos autores es el contaminante inorgánico más conocido y el que quizás genera mayor preocupación.¹

La presente revisión incluye un grupo de países que de una u otra forma se han referido al evento, la mayor parte desde principios de este siglo y el propio nuestro, donde se han hecho estudios al respecto y en la medida de las posibilidades se han tomado medidas para neutralizar sus efectos y se hace referencia a ellos con el objetivo de sugerir algunas reflexiones sobre el tema.

Nitratos en ambiente: consideraciones internacionales al respecto

Líbano: la facultad de Salud Pública de la Universidad del Líbano² indica que el agua subterránea de la llanura de Akkar en el norte del país, que abastece con este tipo de agua a una población de alrededor de 75 000 habitantes, está seriamente contaminada con nitratos como resultado de la fertilización intensiva y que estos altos niveles de nitratos pueden tener efectos adversos sobre la salud de los habitantes, especialmente los niños.

Argentina: la contaminación de las aguas superficiales por nitratos deriva principalmente del vertido en ellas de las aguas residuales domésticas e industriales y del escurrimiento directo de las aguas pluviales desde áreas agrícolas, con arrastre de fertilizantes nitrogenados.

Desde el punto de vista del agua potable interesa especialmente por su significación sanitaria el sostenido incremento que se ha verificado en los últimos años tanto en las aguas superficiales como en las subterráneas.³

Brasil: el núcleo de estudios para la salud colectiva de la Universidad Federal de Río de Janeiro publica un artículo donde hace referencia a las pobres condiciones sanitarias, déficit en la calidad de las aguas de consumo y enfermedades asociadas a la ingestión de aguas de alto contenido de nitrato (metahemoglobinemia) en países en vía de desarrollo.⁴ En la década anterior, De Fernícola y Azevedo,⁵ publicaron un trabajo referente al tema de la metahemoglobinemia por la ingestión de aguas con alto contenido de nitratos en niños.

Estados Unidos: el departamento de Agricultura investiga un proyecto desde 1990, para evaluar la efectividad de sistemas existentes para el control de los nitratos en los recursos acuíferos y desarrolla mejoras tecnológicas para los sistemas agrícolas.⁶

La concentración de nitratos fue más alta en las tierras dedicadas a las cosechas comparadas con las dedicadas a otros usos. Los resultados de este estudio sugieren que tanto la producción de petróleo como la agricultura han impactado en la calidad de las aguas del sudeste del Gulf Coast Aquifer, en Texas.⁷

Debido al constante enriquecimiento de las aguas superficiales con nutrientes, las tierras adyacentes a las tratadas con fertilizantes han sido estudiadas para determinar su papel en la dinámica del intercambio de estos nutrientes.⁸

España: una investigación realizada por la Universidad de Valencia arroja que en más de 18 comunidades de Valencia los niveles de nitratos en las aguas estaban por encima de los 150 mg/l, con riesgos para la salud de los infantes.⁹

India: las altas concentraciones de nitratos en las aguas de consumo son causa de severa Metahemoglobinemia, especialmente en los grupos étnicos de menos de 1 año (7 %-27 %). Puede afectar otros grupos de edades.¹⁰

En este país un grupo de investigadores analiza la asociación entre la ingestión de altos contenidos de nitratos, metahemoglobinemia y cambios patológicos en bronquios y tráquea pulmonar.¹¹

Canadá: los pesticidas y los nutrientes pueden ser transportados de las tierras agrícolas tratadas y las corrientes producto de la irrigación, pueden afectar la calidad de las reservas de agua.¹²

El nitrógeno procedente de los efluentes de drenaje de los sistemas locales de tratamiento de las aguas residuales domésticas, es causa frecuente de preocupación, producto de la contaminación por nitratos del agua potable suministrada y la eutroficación de las aguas costeras.¹³

Eslovenia: el enriquecimiento de las aguas subterráneas y de los ríos por nutrientes (nitrógeno y compuestos del fósforo) y sus posibles consecuencias, es uno de los más severos problemas por los que atraviesa Europa y también Eslovenia.¹⁴

Bulgaria: la polución del agua por nitratos puede ser potencialmente peligrosa y con riesgos para la salud.

En un estudio realizado la acumulación de nitratos en el cuerpo de niños entre 12 y 14 años de edad que vivían en localidades expuestas al agua contaminada con nitratos fue significativamente más alta que en grupos no expuestos.¹⁵

Federación rusa: el aumento del contenido de nitratos en el agua potable y otros productos agrícolas y derivados de la alimentación animal, pueden tener efectos negativos sobre la salud humana.¹⁶

Francia: el laboratorio de Ecología de la Universidad de Ruan, considera que el deterioro de la calidad del agua de muchos acuíferos de Europa es fuente de preocupación; el alza de la turbiedad y la concentración de nitratos representan, real o potencialmente, una amenaza para la calidad del agua de beber en las áreas rurales. Ello es debido en parte a la intensificación de las prácticas agrícolas en décadas recientes.¹⁷

Tailandia: las altas concentraciones de nitratos en el agua de consumo, producto de la utilización de lodos para la fertilización de zona agrícolas (por su riqueza de compuestos nitrogenados), pueden ser causa de anoxia en lactantes.¹⁸

Nueva Zelanda: El 9 % de los pozos muestreados en un estudio llevado a cabo por la Universidad de Waikato, en Nueva Zelanda, tenían concentraciones de nitratos que excedían los valores permisibles por la OMS. para el agua potable y aceptada como norma para el propio país.

19

Por último la OMS refiriéndose a Europa, considera que "en las regiones con suelos sensibles a la absorción de fertilizantes, la sobrefertilización puede causar una concentración excesiva de

nitratos, tanto en la superficie como en las aguas subterráneas. Por ejemplo, se estima que el 25% del territorio de la Unión Europea está expuesto al uso de agua corriente con un contenido de nitratos superior al máximo recomendado.”²⁰

Nitratos en ambiente: Cuba

Un informe emitido por los Ministerios de Salud Pública y el entonces Instituto de Hidroeconomía en marzo 1987 denominado “El problema de los nitratos en las aguas subterráneas de Cuba”, La Habana 1987, consideró que en las cuencas o las fuentes de abastecimiento de agua de casi todas las provincias existía afectación por nitratos y que las provincias con mayor afectación en relación con la contaminación por este elemento en fuentes de abasto de aguas subterráneas eran Camagüey, Las Tunas y en menor grado Cienfuegos y Holguín.

Los resultados se basaron en los datos suministrados por los sistemas de vigilancia del agua existentes en el país a través del Instituto Nacional de Higiene, los Centros Provinciales de Higiene y Epidemiología y el Instituto de Hidroeconomía, los cuales señalaban un incremento paulatino de la concentración de los nitratos en fuentes de abastecimiento de agua que alcanzaban niveles superiores a la norma de concentración máxima permisible para Cuba que es de 45 mg/l.

Según la Dra. Regla Cañas, las concentraciones de nitratos en las aguas superficiales y subterráneas puede variar desde prácticamente “cero” hasta más de 200 mg/l, según las condiciones geoquímicas, los procedimientos de evacuación de desechos humanos y animales, una intensa fertilización en áreas de riego, así como las descargas industriales de productos nitrogenados.²¹

Esto está en correspondencia con un trabajo de diploma realizado en el Centro Provincial de Higiene y Epidemiología de Camagüey entre los años 1982 a 1984 en 54 pozos del poblado de Sibanicú, donde se encontró que el valor medio de la concentración de nitratos fue de 181,9 mg/L y el 92, 4 % de las fuentes muestreadas estaban fuera de norma.²²

Avelino Agritos²³ plantea además de las causas geológicas, los abonos nitrogenados entre los primeros factores de contaminación de las aguas subterráneas.

El informe de la Conferencia Nacional sobre salud, ambiente y desarrollo sostenible, celebrado en Ciudad de La Habana el 8 de septiembre de 1995, en el punto relativo a las aguas terrestres, entre las principales dificultades actuales refiere “afectaciones a las cuencas hidrográficas por los vertimientos de residuales provenientes de la producción agrícola y pecuaria, unidades fabriles y residuales domésticos.

Otro tanto al respecto, pero refiriéndose a Cuba y otras partes del mundo, refieren dos investigadores cubanos.²¹ En ese mismo trabajo, se hace referencia a un estudio retrospectivo llevado a cabo en Camagüey de casos diagnosticados de metahemoglobinemia en el cual el 86, 4 % de las muestras de agua tenían concentraciones de nitratos superiores a 180 mg/l.²⁴

Por último, se hace referencia a dos trabajos de los últimos años, uno realizado por el Instituto de Hematología e Inmunología de Ciudad de La Habana sobre bioquímica y genética molecular en enzimas y membranas de células sanguíneas en el que al referirse a los métodos para el diagnóstico de metahemoglobinemia, se habla “de la participación en un estudio de contaminación de los suelos coordinado por el MINSAP en el cual se detectaron niveles elevados

de metahemoglobina en los habitantes de algunas provincias orientales, debido a la presencia en el agua de altas concentraciones de nitrito y nitratos".²⁵

El otro estudio realizado por los doctores Jesús Martínez Cabrera y Raúl Velásquez Ogando,²⁶ sobre intoxicación por sustancias metahemoglobinizantes en Cuba, al referirse a los lactantes, plantean que la fuente fundamental de intoxicación en esta edad es el agua contaminada por materia fecal, los fertilizantes, los plaguicidas y los alimentos (fórmula basal de carne conservada inadecuadamente).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Del Puerto RA, Sardiñas PO, Romero PM. Nitritos y nitratos: afectación a la salud. La Habana. (En Línea). (Fecha de acceso 21 de enero 2008). Disponible en: <http://www.inhem.sld.cu>
2. Halwani J, Baroudi BO, Wartel M. Nitrate contamination of the ground water of the AKKAR Plain in northern Lebanon. *Sante* 1999; 9(4): 219-23.
3. Bellino ON. El problema sanitario del nitrato en el agua de consume humano. Boletín del Centro de Ingenieros del Noroeste. Ing Adolfo Sourdeaux: (en línea) Mayo- junio del 2002. (Fecha de acceso 19/1/2007). Disponible en: URL. <http://www.basered.com.ar/Art3.htm>.
4. Freitas MB, Brilhante OM, Almeida LM. The importance of watertestuig for public health in two regions in Rio de Janeiro: a focus on fecal Coliformes, nitrates, and aluminum. *Cad Sande Pública* 2001; 17(3): 651-60.
5. De Fernícola NG, Azevedo FA. Metahemoglobinemia e nitrato nas aguas. *Rev Saúde Pública* 1981; 15(2):242-48.
6. Power JF, Wiese R, Flowerday D. Managing farming systems for nitrate control: a research review from management systems evaluation areas. *J Environ Qual* 2001; 30 (6): 1866-80.
7. Hudak PF, Wachal DJ. Oil Production, agriculture and groundwater quality in the southeastern Gulf Coast Aquifer Texas. *Environ Monit Assess* 2001; 72(3): 249-64.
8. Casey RE, Klaine SJ. Nutrient attenuation by a riparian wetland during artificial runoff events. *J Environ Qual* 2001; 30(5): 1720-31.
9. Vitoria MI, Brines SJ. Nitrates in dirinking water in the Valencia community. Indirect risk of metahemoglobinemia in infants. *An Esp Pediatr* 1991; 34(1): 43-50.
10. Gupta SK, Gupta RC, Seth AK. Metahemoglobinemia in areas with high nitrate concentration in dirinking water. *Natl Med J India* 2000; 13(2): 58-61.
11. Gupta SK, Gupta RC, Gupta AB, Seth AK, Bassin JK, Gupta A. Recurrent acute respiratory tract infections in areas with high nitrates concentrations in drinking water. *Environ Health Perspect* 2000; 108 (4): 363 - 6.
12. Cessna AJ, Elliott JA, Tollefson L, Nicholaichuk W. Herbicide and nutrient transport from agriculture an irrigation district into the South Saskatchewan River. *J Environ Qual* 2001; 30 (5): 1796-807.
13. McQuarrie KJ, Sudicky EA, Robertson WD. Numerical Simulation of a fine-grained denitrification layer for removing septic system nitrate from shallow groundwater. *J Contam Hydrol* 2001; 52 (1-4): 29-55.

14. Drolc A, Kondan JZ, Cotman M. Evaluation of total nitrogen pollution reduction strategies in a river basin: a case study. *Water Sci Technol* 2001; 44 (6): 55-62.
15. Gatseva PD, Mardirosian TH, Popova EJ, Iskranova ES, Vladeva SV, Pavlova KI. Evaluation of health hazards in children from region with nitrate pollution. *Folia med (Plovdiv)* 2000; 42(1): 19-22.
16. Tulupov VP, Pridhod EI, Fomichenko EI. Toxicological and hygienic assesment of nitrates in food products. *Vopr Pitan* 2001;70(2): 32-4.
17. Nebbache S, Feeny V, Poudevigne I, Alard D. Turbidity and nitrate transfer in karstic aquifer in rural areas: the Brione Basin case study. *J Environ Manage* 2001; 62(4): 389- 98.
18. Sukreeyapongse O, Panichsakpatana S, Thongmarg J. Nitrogen leaching from soil treated with sludge. *Water Sci Technol* 2001; 44 (7): 145-50.
19. McLay CD, Dragten R, Sparling G, Selvarajah N. Predicting groundwater nitrate concentrations in a region of mixed agricultural land use; a comparation of three approaches. *Environ Pollu.* 2001; 115 (2): 191-204.
20. OPS. La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible. OPS/OMS. 2000: 70. Publicación Científica 572.
21. Cañas PR, Sardiñas PO, García MM. Evaluación del riesgo de metahemoglobinemia en lactantes por exposición a nitratos a través del agua de consumo. En: INHEM. Agua y salud. Serie Ambiental No. 3. Cuba. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 1992.p. 97-106.
22. Pérez VM. Nitratos en fuentes de abastecimiento de agua del municipio de Sibanicú. (Trabajo para optar por el título de Técnico en Química Sanitaria). Centro Provincial de Higiene de Camagüey. 1984.
23. Ageitos CA, Álvarez AS, Sánchez PE. Nitratos en aguas subterráneas, causa de metahemoglobinemia en lactantes. *Rev Cubana Hig y Epid.* 1980;18 (3): 227-35.
24. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. La investigación sobre la salud ambiental en Cuba. Período 1986-1990.La Habana: MINSAP: OPS/OMS; 1992: 37.
25. Estrada Cueto M, González SF, Padrón DR. Bioquímica y genética molecular de enzimas y membrana de células sanguíneas. *Rev Cubana Hematol Inmno Hemoter* 1996; 13(2): 1-4.
26. Cabrera MJ, Velásquez OJ. Intoxicación por sustancias metaheglobinizantes. Estudio retrospectivo de 39 pacientes. *Rev Cubana de Med* 1998; 37(2): 77-82.

Recibido: 25 de enero de 2008.

Aceptado: 16 de julio de 2008.

Dr. Luis Larios Ortiz. Especialista de II Grado en Higiene y Epidemiología. Profesor Auxiliar. Centro Provincial de Higiene y Epidemiología. Camagüey, Cuba.