

# PRESENCIA EN EL AGUA DE BEBIDA DE NITRATOS Y NITRITOS Y SU IMPACTO SOBRE LA SALUD

Mirta Elena Ryczel. Médica Toxicóloga

## INTRODUCCIÓN

Los nitratos y nitritos son sales químicas derivadas del nitrógeno que, en concentraciones bajas, se encuentra de forma natural en el agua y en el suelo. El nitrato es un compuesto inorgánico compuesto por un átomo de nitrógeno (N) y tres átomos de oxígeno (O); el símbolo químico del nitrato es NO<sub>3</sub> que, en concentraciones bajas, se encuentra de forma natural en el agua y en el suelo. El nitrato no es normalmente peligroso para la salud a menos que sea reducido a nitrito (NO<sub>2</sub>)

## FUENTES

Naturales: agua – tierra –

Biológica: metabolismo

Antropogénicas: industrias – agricultura

## Ingreso de los nitratos y nitritos al cuerpo humano

Los nitratos y nitritos llegan al ser humano a través de: Agua.

Alimentos: Algunos alimentos lo contienen naturalmente (vegetales: lechugas, espinacas, zanahorias, algunos frutos), mientras que en otros (carnes y embutidos) le son adicionados con los aditivos o conservantes.

Los aditivos (conservantes) Las sales sódicas y potásicas de los nitratos y de los nitritos se utilizan como aditivos conservantes de alimentos, especialmente de determinados productos cárnicos, ya que el nitrito impide de forma muy eficaz el crecimiento de esporas de *Clostridium botulinum* y, por tanto, la formación de la toxina botulínica.

## PRESENCIA EN EL AGUA

La presencia de nitratos en las aguas de abastecimiento público es debida a la contaminación de las aguas naturales por compuestos nitrogenados.

Se puede hablar de dos tipos de fuentes de contaminación de las aguas naturales por compuestos nitrogenados: la contaminación puntual y la dispersa. El primer caso se asocia a actividades de origen industrial, ganadero o urbano (vertido de residuos industriales, de aguas residuales urbanas o de efluentes orgánicos de las explotaciones ganaderas, lixiviación de vertederos, etc.), mientras que en la contaminación dispersa o difusa, la actividad agrónoma

es la causa principal.

Si bien las fuentes de contaminación puntual pueden ejercer un gran impacto sobre las aguas superficiales o sobre localizaciones concretas de las aguas subterráneas, las prácticas de abono con fertilizantes (orgánicos o inorgánicos) son generalmente las causantes de la contaminación generalizada de las aguas subterráneas.

Determinados procesos de potabilización de aguas naturales destinadas al abastecimiento de la población, tal como pasa en la desinfección, comportan la oxidación de los compuestos nitrogenados (como el amonio y los nitritos) que se convierten en nitratos. Por lo tanto, en las aguas de consumo público, la presencia de nitratos es consecuencia del contenido de este compuesto en las aguas naturales y de la transformación de los otros compuestos nitrogenados en nitratos, a causa de la necesaria desinfección. Los nitratos son uno de los más frecuentes contaminantes de aguas subterráneas en áreas rurales. Debe ser controlado en el agua potable principalmente, porque niveles excesivos pueden provocar metahemoglobinemia, o “la enfermedad de los bebés azules”. Aunque los niveles de nitratos que afectan a los bebés no son peligrosos para niños mayores y adultos, sí indican la posible presencia de otros contaminantes más peligrosos procedentes de las residencias o de la agricultura, tales como bacterias o fertilizantes.

## POBLACIÓN SUSCEPTIBLE

Los niños menores de seis meses y en especial los menores de tres meses son susceptibles a la metahemoglobinemia causada por la ingesta de agua con elevados contenidos de nitratos, particularmente aquellos que no son amamantados, sino que se les alimenta con leches en polvo. Mientras que muy pocos casos de metahemoglobinemia han sido reportados con niveles de nitratos menores de 50 mg/l, la mayoría de los casos reportados han ocurrido con la ingesta de agua con niveles de nitratos superiores a 90 mg/l.

Los menores niveles que puedan causar enfermedad mortal en los lactantes no han sido estimados aún, depende no solo de la edad del niño, sino también del estado nutricional y de factores sociales asociados.

**INGESTA DIARIA PERMITIDA (IDA)**

Cálculo de la ingesta semanal (aproximada) del ser humano: 400 a 450 mg. Agua: 85 a 105 mg. Vegetales: 210 a 225 mg. Fiambres o embutidos: 110 mg Aire inhalado (emisiones naturales, cigarrillos, contaminación antropogénica)

En algunas comunidades se han realizado estudios para verificar la ingesta diaria de nitratos; en ellas se han obtenidos datos aproximados a los 50 mg día excluyendo la ingesta de agua. En nuestro país existe un estudio realizado en adolescentes de Salta, en el cual se ha comprobado que ingieren nitratos en el orden del 30 % del la Ingesta Diaria Admisible (IDA). Esta última ha sido fijada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) en

te toda su vida. La calidad definida en las Guías para la calidad del agua potable, es la adecuada para el consumo humano y para todos los usos domésticos habituales, incluida la higiene personal.

Los estándares actuales de la EPA con relación al agua potable están diseñados para proteger a los niños y adultos. Dichos estándares toman en consideración los efectos potenciales del contaminante en el segmento de la población que corre más peligro. Cuando la EPA establece un estándar, realiza un análisis del peligro, en el cual los científicos evalúan la posibilidad de que los fetos, bebés, niños y otros grupos sean más vulnerables a un contaminante que la población en general. Los estándares se establecen para proteger al grupo más vulnerable. (tabla)

Entidad u Organismo	Nitratos en mg/l	Nitritos en mg/ l
Código Alimentario Argentino	hasta 45	0,1
Organización Mundial de la Salud	hasta un máximo de 50	3
Agencia de Protección Ambiental	10 (medido como Nitrógeno) lo cual es equivalente a 50 de nitratos	1
Estado Español RD 140/2003	Hasta 50	0,1

el orden de los 0,06 mg/kg/día.

IDA para los nitratos de 0-3,7 mg / kg de peso corporal, expresada en iones nitrato y de 0-0,06 mg / kg de peso corporal para los nitritos, expresada en términos de iones nitrito. Esta IDA se aplica a todas las fuentes de ingesta, a excepción de los alimentos para niños menores de tres meses (grupo de mayor susceptibilidad a este tipo de intoxicaciones) FAO / OMS

**CONCENTRACIONES O ESTÁNDARES PERMITIDOS:**

Valor guía

Las Guías OMS (Organización Mundial de la Salud) giran alrededor de un nuevo concepto que es importante destacar y difundir. Ese concepto es el de valor guía, que sirve para estimar la calidad del agua de bebida y que se define de la siguiente forma:

Un valor guía representa la concentración de un componente que no supone un riesgo significativo para la salud del consumidor si éste bebe el agua duran-

**ALTERACIONES EN LA SALUD**

Metahemoglobinemia:

Importante en los lactantes menores de seis meses – En los menores de tres meses puede ser mortal, sin el tratamiento adecuado -

En adultos y niños mayores:

Accidentalmente o intencional

Carcinogénesis: Comprobada en animales; existen limitaciones acerca de la dosis necesaria, del mecanismo de acción, del mecanismo de inducción. Las responsables serían las nitrosaminas y nitrosamidas provenientes de la transformación de los nitritos y nitratos. Las nitrosaminas u nitrosamidas, en el ser humano son parte del metabolismo de los nitritos y nitratos.

Al respecto, debemos decir que existen trabajos, en los cuales se relaciona estadísticamente a los cánceres gástricos y los cánceres de colon con el aporte excesivo de nitratos. En un trabajo sobre cáncer gástrico y su asociación estadística con los nitratos rea-

lizado en Taiwán por Chun Yuh Yang y col. en febrero de 1998 se halló una asociación significativa de la mortalidad por cáncer gástrico en zonas geográficas con altos contenidos de nitratos en el agua, y al analizar otras variables, tales como el magnesio y el calcio, se halló asociación positiva como factor de protección para el mismo, a la elevada concentración de magnesio. El magnesio no siempre estaba presente en el agua, sino que también fue considerado el proveniente de la dieta. Para los nitratos los valores incorporados mediante la dieta no fueron considerados de importancia.

Por otro lado, un estudio realizado por De Roos, Anneclaire y col. sobre riesgo de cáncer de colon en Iowa, llegan a la conclusión que el riesgo está asociado a nitratos provenientes del agua de consumo, solo en poblaciones susceptibles con bajo aporte de vitamina C.

En un estudio realizado por Darner Mora Alvarado, publicado por la Revista Costarricense de Salud Pública, en marzo del 2003, en el último punto de sus conclusiones informa del hallazgo de correlación entre contenidos de nitratos y dureza en asociación con el cáncer gástrico.

3) En los niños (lactantes) es más grave porque el pH ácido gástrico y sus bacterias intestinales tienen enzimas capaces de reducir los nitratos a nitritos.

La hemoglobina fetal y la hemoglobina de sus glóbulos rojos son más susceptibles de transformarse en metahemoglobina.

Poseen un deficiente sistema enzimático para reducir la metahemoglobina en hemoglobina

La cantidad de líquidos que ingieren es proporcionalmente alta con respecto a su peso corporal.

### **Recomendaciones para reducir el riesgo**

#### **Para la población en general:**

El agua potable no debe contener exceso de nitratos. Valores por encima de 45 mg/litro, no producen efecto agudo y/o grave en el ser humano adulto, pero puede ser mortal para los menores de tres meses

Reducir al mínimo posible los nitritos como conservantes de comidas (embutidos: carnes, pescados, etc.)

No usar los nitritos en las comidas frescas

#### **Para los lactantes, especialmente, los menores de tres meses**

Usar únicamente agua con valores por debajo de 45 mg/litro, de no ser posible utilizar leche de vaca

Incluir en sus comidas vegetales con bajo contenido de nitratos

No se debe adicionar los nitritos como conservantes a las comidas destinadas a los bebés.

---

## **Creación de la Asociación Internacional de Geología Médica**

La Asociación Internacional de Geología Médica (International Medical Geology Association - IMGA) fue oficialmente creada el 24 de enero de 2006, por votación unánime de 250 miembros. Los estatutos y reglamentos de esta nueva asociación se encuentran disponibles en el sitio [www.medicalgeology.org](http://www.medicalgeology.org) así como la ficha de inscripción.

El día 16 de febrero pasado se realizó la primera reunión del Comité Ejecutivo (tele-conferencia) donde se decidieron los próximos pasos a seguir por la asociación.

Entre otros aspectos, se resolvió formalizar la creación de la División Regional de América del Sur bajo la coordinación de los colegas Cássio Silva (Servicio Geológico do Brasil-CPRM) y Dra. Nelly Mañay (Facultad de Química, Universidad de la República - Uruguay).

Inicialmente, estos colegas y el Comité Ejecutivo formarán el Consejo Regional de la División Regional. Para la creación de la División Regional serán necesarias las firmas de por lo menos 10 miembros, de 1/3 de los países de América del Sur (4-5 países).

¿Qué recibirán las personas y organizaciones afiliadas a cambio?

1. IMGA Newsletters, dos veces al año, en CD
2. Lista con la dirección de los miembros
3. Mensajes de Newsletters por e-mail
4. 30% de descuento en el libro "Essentials in Medical Geology"
5. Clave para consultas en la Sección del sitio web reservada a los miembros
6. Recopilación de artículos publicados al final de cada año.
7. Descuentos en las inscripciones de las conferencias y workshop patrocinados por la IMGA
8. Posibilidad de recibir apoyo financiero para participación en eventos relevantes

Para más información contactar a la Dra. Nelly Mañay [nmanay@fq.edu.uy](mailto:nmanay@fq.edu.uy)