



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

## Nitrato y Nitrito

**División de Toxicología y Ciencias de la Salud**

**Septiembre 2015**

Esta publicación es un resumen de la Reseña Toxicológica de nitrato y nitrito inorgánicos y forma parte de una serie de resúmenes de salud pública sobre sustancias peligrosas y sus efectos sobre la salud. También hay una versión abreviada, ToxFAQs™, disponible. Esta información es importante porque se trata de sustancias que podrían ser nocivas para la salud. Los efectos sobre la salud de la exposición a cualquier sustancia peligrosa van a depender de la dosis, la duración y el tipo de exposición, la presencia de otras sustancias químicas, así como de las características y los hábitos de la persona. Si desea información adicional, comuníquese con el Centro de Información de la ATSDR al 1-800-232-4636.

### TRASFONDO

Este resumen de salud pública le informa acerca de nitrato y nitrito y de los efectos de la exposición a estas sustancias.

La Agencia de Protección Ambiental (EPA) identifica los sitios de desechos peligrosos más serios en la nación. La EPA luego coloca estos sitios en la Lista de Prioridades Nacionales (NPL) y los designa para limpieza a largo plazo por parte del gobierno federal. Nitrato y nitrito son muy comunes en el ambiente. Ciertas formas de nitrato y nitrito se han detectado ocasionalmente en sitios de desechos peligrosos. Nitrato de amonio, nitrato de sodio, nitrito de sodio y nitrito de potasio fueron detectados en 7, 4, 2 y 1 de los 1,699 sitios actualmente en la NPL o que formaron parte de la NPL en el pasado. Aunque el número total de sitios de la NPL en los que se han buscado nitrato y nitrito no se conoce, el número de sitios en los que se encuentren nitrato y/o nitrito puede aumentar a medida que se evalúan más sitios. Esta información es importante porque estos sitios pueden representar fuentes de exposición, y la exposición a estas sustancias puede perjudicarlo.

Hay muchos factores que determinan si la exposición a nitrato y/o nitrito lo perjudicará. Estos factores incluyen la dosis (la cantidad), la duración (por cuánto tiempo) y la manera como entró en contacto con estas sustancias. También debe considerar las otras sustancias químicas a las que usted está expuesto, su edad, sexo, dieta, características personales, estilo de vida y condición de salud.



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

## Nitrato y Nitrito

División de Toxicología y Ciencias de la Salud

Septiembre 2015

### ¿QUÉ SON NITRATO y NITRITO?

Nitrato y nitrito son especies iónicas naturales que forman parte del ciclo de nitrógeno de la tierra. Existen típicamente en el ambiente en formas solubles en agua, en asociación con otros iones tales como sodio y potasio. Las sales se disocian completamente en ambientes acuáticos. Nitrito se oxida fácilmente (se combina con oxígeno) para formar nitrato. Generalmente nitrato es estable en el ambiente; sin embargo, puede ser reducido a nitrito por medio de procesos biológicos que involucran plantas, microbios, etc.

En la naturaleza, las plantas utilizan nitrato como elemento nutritivo esencial. En el comercio, la mayor parte del nitrato se usa en abonos inorgánicos. Otros usos comerciales de nitrato y nitrito incluyen preservación de alimentos y manufactura de municiones y explosivos.

### ¿DÓNDE SE ENCUENTRAN NITRATO Y NITRITO?

Iones de nitrato y nitrito ocurren en suelos y aguas como parte del ciclo de nitrógeno de la tierra. Nitrato se forma naturalmente como producto final de la descomposición de productos animales y vegetales, lo que hace que este proceso sea la fuente principal de iones de nitrato en el ambiente terrestre y acuático. Nitrato y nitrito también pueden ser liberados al aire, al agua y al suelo en lugares donde se producen o usan abonos o productos similares. Los desechos de seres humanos y de animales también son fuentes importantes de amoníaco. En ambientes aeróbicos, bacterias rápidamente oxidan el amoníaco a nitrito y nitrito a nitrato. Este proceso de dos etapas se conoce como nitrificación.

Fuentes humanas y naturales contribuyen a la presencia de aerosoles de nitrato en la atmósfera. Nitrato y nitrito se han detectado en aguas de superficie, agua potable, (incluso en pozos públicos y privados) y en agua subterránea. Nitrato constituye la mayoría de la cantidad total de nitrógeno disponible en aguas de superficie. La contaminación de las aguas es causada por aguas de escorrentía agrícolas (por uso de abonos químicos o animales) y descargas desde sistemas sépticos y plantas de tratamiento de aguas residuales municipales. En la naturaleza, se pueden encontrar nitrato y nitrito en rocas ígneas y volcánicas. Nitrógeno ocurre naturalmente en suelos, típicamente ligado a materia orgánica y mineral del suelo. Formas disponibles de nitrógeno, incluso nitrato y nitrito, se encuentran presentes en el suelo en concentraciones de unos pocos kilogramos por hectárea. Nitrato y nitrito forman parte normal de la dieta



## RESUMEN DE SALUD PÚBLICA Nitrato y Nitrito

**División de Toxicología y Ciencias de la Salud**

**Septiembre 2015**

de seres humanos y se pueden encontrar en vegetales, frutas, carnes curadas, pescado, productos lácteos, cervezas y cereales.

### **¿CÓMO PUEDE OCURRIR LA EXPOSICIÓN A NITRATO Y NITRITO?**

La mayor fuente de sobre-exposición a nitrato y nitrito de la población general es la ingestión de agua y alimentos que contienen nitrato y/o nitrito. Nitrato y nitrito pueden ser incorporados por plantas, especialmente verduras de hojas grandes tal como lechuga y espinaca y raíces de betarragas; las verduras representan cerca del 80% del nitrato en la dieta típica de seres humanos. Algunas carnes y productos de carne contienen nitrato y/o nitrito de sodio como preservativo. En algunos pozos privados de poca profundidad y suelos permeables se pueden encontrar concentraciones de nitrato relativamente altas. Agua potable de estas fuentes, en combinación con la ingestión de nitrato en la dieta puede producir sobre-exposición a nitrato en alguna gente. La liberación de nitrato y/o nitrito al suelo y al agua en sitios de desechos puede contaminar fuentes de agua potable y aumentar la incorporación por parte de plantas que forman parte de la dieta de seres humanos. La inhalación de nitrato o nitrito es improbable y no es materia de preocupación para la población general, aunque es posible inhalar polvo de abonos que contienen sales de nitrato. Los polvos también se pueden disolver en el sudor de la piel, aumentando así a posibilidad de exposición dérmica.

### **¿CÓMO PUEDEN ENTRAR Y SALIR DEL CUERPO NITRATO Y NITRITO?**

Nitrato y nitrito pueden entrar al cuerpo en el aire que usted respira; sin embargo, es improbable que usted se exponga a cantidades de nitrato y nitrito en el aire que pueden producir efectos nocivos. Nitrato y nitrito entran al cuerpo cuando usted toma agua o ingiere alimentos que contienen estas sustancias. Nitrato y nitrito también están presentes en productos de tabaco para mascar. Algunas bacterias y hongos en estos productos pueden convertir nitrato a nitrito, lo que puede eventualmente formar nitrosaminas carcinogénicas. Es improbable que nitrato o nitrito del suelo entren al cuerpo. Sin embargo, es posible que nitrato y nitrito del suelo entren al cuerpo de niños si ponen suelo contaminado con nitrato o nitrito en la boca. Cierta cantidad de nitrato entra al cuerpo a través del ciclo normal de nitrógeno en seres humanos. Nitrato y nitrito también pueden ser producidos dentro del cuerpo. Una parte del nitrato en el



## RESUMEN DE SALUD PÚBLICA Nitrato y Nitrito

**División de Toxicología y Ciencias de la Salud**

**Septiembre 2015**

cuerpo se mueve de la sangre a las glándulas salivales en donde parte se transforma en nitrito. Nitrato y nitrito están distribuidos extensamente en el cuerpo. Nitrato y nitrito que entran al cuerpo son químicamente iguales a nitrato y nitrito producidos dentro del cuerpo. La mayor parte del nitrato en el cuerpo es eliminado en la orina el mismo día que entra al cuerpo. Cierta cantidad de nitrato en el estómago forma otras sustancias, algunas de las cuales pueden ser dañinas. Nitrito en la sangre puede reaccionar con hemoglobina (proteína que lleva oxígeno a los tejidos) y reducir la capacidad de la hemoglobina para transportar oxígeno. Nitrito también puede formar óxido de nitrógeno, que puede ser beneficioso en algunos casos.

### **¿CÓMO PUEDEN AFECTAR MI SALUD NITRATO Y NITRITO?**

La mayoría de la gente no está expuesta a niveles de nitrato y/o nitrito que causen efectos adversos. Bebés menores de 6 meses parecieron ser especialmente sensibles a los efectos de nitrito sobre la hemoglobina luego de tomar fórmula preparada con agua potable que tenía niveles de nitrito más altos que el límite recomendado, algunos de estos bebés fallecieron. La causa de la metahemoglobinemia (un cambio en la hemoglobina que reduce su capacidad para transportar oxígeno a los tejidos) en muchos de estos bebés puede haber sido gastroenteritis causada por bacterias o virus en el agua potable o de otras fuentes sin relación a nitrato. Algunos niños y adultos que comieron alimentos y tomaron líquidos que contenían niveles de nitrito inusualmente altos sufrieron caída de la presión sanguínea, aumento del pulso, reducción de la capacidad de la sangre para llevar oxígeno a los tejidos, dolores de cabeza, calambres abdominales, vómitos y aun la muerte.

Hay evidencia limitada que sugiere que nitrito puede producir algunos tipos de cáncer gastrointestinal en seres humanos y en ratones. El cáncer puede ser causado por reacciones entre nitrito y otras sustancias químicas formando compuestos que producen cáncer. La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) determinó que hay evidencia inadecuada de carcinogenicidad para nitrato en los alimentos o el agua potable y evidencia limitada de carcinogenicidad para nitrito en los alimentos (basado en la asociación con el aumento de cáncer al estómago). IARC determinó que hay evidencia inadecuada de carcinogenicidad de nitrato, evidencia limitada de carcinogenicidad de nitrito *per se*, y evidencia suficiente de carcinogenicidad de nitrito en combinación con aminas y amidas. Las conclusiones globales



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

## Nitrato y Nitrito

**División de Toxicología y Ciencias de la Salud**

**Septiembre 2015**

de IARC fueron que “la ingestión de nitrato y nitrito bajo condiciones que resultan en nitrosación endógena es probablemente carcinogénica en seres humanos (Grupo 2A).” IARC indicó que: (1) el ciclo de nitrógeno endógeno en seres humanos incluye la conversión de nitrato a nitrito; (2) agentes nitrosantes derivados de nitrito producido en el ambiente ácido del estómago pueden reaccionar con compuestos nitrosantes tales como aminas y amidas secundarias para generar compuestos N-nitroso; (3) las condiciones de nitrosación aumentan con la ingestión adicional de nitrato y nitrito o de compuestos que pueden ser nitrosados; y (4) algunos compuestos N-nitroso se sabe son carcinogénicos.

La EPA no ha evaluado la carcinogenicidad de nitrato o nitrito.

### **¿CÓMO PUEDEN NITRATO Y NITRITO AFECTAR A LOS NIÑOS?**

Esta sección discute los posibles efectos sobre la salud en seres humanos causados por exposiciones desde la concepción a la madurez (18 años de edad).

La exposición de niños a cantidades excesivas de nitrato y/o nitrito puede producir los mismos efectos que en adultos. Bebés menores de 6 meses que recibieron fórmula preparada con agua potable contaminada con nitrato mostraron especial sensibilidad a los efectos de nitrato sobre la hemoglobina, aunque es posible que infecciones bacterianas hayan sido responsables en parte del aumento en sensibilidad en estos niños. No se sabe si nitrato o nitrito pueden causar defectos de nacimiento. Los resultados de algunos estudios sugieren que la ingestión de niveles de nitrato o nitrito relativamente altos puede producir alteraciones del desarrollo, pero esto no se observó en otros estudios de nitrato o nitrito.

### **¿CÓMO PUEDEN LAS FAMILIAS REDUCIR EL RIESGO DE EXPOSICIÓN A NITRATO Y NITRITO?**

Si su doctor encuentra que usted (o un miembro de la familia) ha estado expuesto a cantidades significativas de nitrato y/o nitrito, pregunte si sus niños también podrían haber estado expuestos. Puede que su doctor necesite pedir que su departamento estatal de salud investigue.



## RESUMEN DE SALUD PÚBLICA Nitrato y Nitrito

**División de Toxicología y Ciencias de la Salud**

**Septiembre 2015**

Muchos alimentos en la dieta contienen nitrato y posiblemente pequeñas cantidades de nitrito. Algunos alimentos procesados contienen nitrato y/o nitrito como preservativo. Si usted cree que está consumiendo demasiado nitrato o nitrito en la dieta, considere disminuir el consumo de esos alimentos. Esto es especialmente importante en el caso de niños. No tome agua con niveles de nitrato o nitrito más altos que los recomendados para agua potable.

### **¿HAY EXÁMENES MÉDICOS PARA DETERMINAR SI HE ESTADO EXPUESTO A NITRATO O NITRITO?**

Hay métodos para detectar nitrato y nitrito en la sangre y la orina; sin embargo, éstos generalmente no están disponibles en la oficina del doctor y además no son de utilidad clínica.

Hay exámenes de sangre de rutina para detectar la condición conocida como metahemoglobinemia, Esta condición es causada por la presencia de una forma de hemoglobina en niveles más altos que lo normal. Sin embargo, estos exámenes no pueden indicar si la metahemoglobinemia fue causada por nitrato o nitrito o por otra razón sin relación a nitrato o nitrito.

### **¿QUÉ RECOMENDACIONES HA HECHO EL GOBIERNO FEDERAL PARA PROTEGER LA SALUD PÚBLICA?**

El gobierno federal desarrolla reglamentos y recomendaciones para proteger la salud pública. Los reglamentos *pueden* ser impuestos por ley. La EPA, la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) y la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA) son algunas agencias federales que desarrollan reglamentos para sustancias tóxicas. Las recomendaciones proveen instrucciones valiosas para proteger la salud pública, pero *no pueden* imponerse por ley. La Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR) y el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) del CDC son dos agencias federales que desarrollan recomendaciones para sustancias tóxicas.

Los reglamentos y recomendaciones pueden ser expresados como 'niveles-que-no-deben-excederse' –en otras palabras, niveles de la sustancia tóxica en el aire, agua, suelo o alimentos que no sobrepasen los niveles críticos que se basan generalmente en niveles que afectan a los animales. Estos niveles luego se



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

## Nitrato y Nitrito

**División de Toxicología y Ciencias de la Salud**

**Septiembre 2015**

ajustan para la protección de seres humanos. En algunas ocasiones estos 'niveles-que-no-deben-excederse' difieren entre organizaciones federales debido a las diferentes duraciones de exposición (una jornada de 8 horas al día o de 24 horas al día), el uso de diferentes estudios en animales u otros factores.

Las recomendaciones y los reglamentos son actualizados periódicamente a medida que se dispone de información adicional. Para obtener la información más reciente, consulte a la organización o agencia federal que la otorga.

La EPA ha establecido niveles de contaminación máximos (MCL) y niveles de contaminación que deberían alcanzarse (MCLG) de 10 mg/L (ppm) para nitrato (como nitrógeno; ~44 mg nitrato/L) y 1 mg/L (ppm) para nitrito (como nitrógeno; ~3.3 mg nitrito/L). La FDA permite niveles de 10 mg/L para nitrato (como nitrógeno; ~44 mg nitrato/L), 1 mg/L para nitrito (como nitrógeno; ~3.3 mg nitrito/L), y 10 mg/L para nitrato y nitrito total (como nitrógeno) en agua embotellada. La OSHA no ha establecido un límite legal para nitrato o nitrito en el aire del trabajo. El NIOSH no ha establecido recomendaciones para nitrato o nitrito en el aire del trabajo.

### ¿DÓNDE PUEDO OBTENER MÁS INFORMACIÓN?

Si usted tiene preguntas o preocupaciones, por favor comuníquese con el departamento de salud y calidad ambiental de su comunidad o estado o con la ATSDR a la dirección y número de teléfono que aparecen más abajo. La ATSDR también puede indicarle la ubicación de clínicas de salud ocupacional y ambiental. Estas clínicas se especializan en la identificación, evaluación y el tratamiento de enfermedades causadas por la exposición a sustancias peligrosas.

- Llame libre de cargos al número de información y asistencia técnica al 1-800-CDCINFO (1-800-232-4636) o,



## RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

### Nitrato y Nitrito

**División de Toxicología y Ciencias de la Salud**

**Septiembre 2015**

- Escriba a:  
Agency for Toxic Substances and Disease Registry  
Division of Toxicology and Human Health Sciences  
1600 Clifton Road NE,  
Mailstop F-57  
Atlanta, GA 30329-4027

Reseñas Toxicológicas e información adicional están disponibles en el sitio de la ATSDR:

<http://www.atsdr/cdc.gov/es>