

# LOS NITRATOS Y LOS NITRITOS Y EL AGUA DE CONSUMO

Información para el público en  
general.

## PREGUNTAS FRECUENTES Y RESPUESTAS

Esta información pretende contestar las preguntas más frecuentes sobre los nitratos/nitritos en el agua de consumo humano y sus posibles efectos sobre la salud. Está basada en estudios científicos y médico-toxicológicos.

La principal fuente de exposición a los nitratos/nitritos son los alimentos, especialmente las verduras, y en menor proporción el agua. Los nitratos están presentes en la naturaleza y son utilizados por el hombre para variados fines como por ejemplo en la prevención del botulismo de origen alimentario. El mayor problema sanitario a la exposición elevada de nitratos/nitritos en el agua es la metahemoglobinemia, que sólo se produce en niños menores de 4 meses que consumen aguas con más de 50 mg/L de ión nitrato (límite admitido en nuestra legislación).

### ÍNDICE

1. ¿QUÉ SON LOS NITRATOS Y LOS NITRITOS?
2. ¿DÓNDE SE ENCUENTRAN LOS NITRATOS?
3. ¿CUÁL ES LA INGESTA DIARIA ADMISIBLE PARA NITRATOS Y NITRITOS?
4. ¿CUÁLES SON LOS LÍMITES LEGALES DE NITRATOS Y NITRITOS EN EL AGUA DE CONSUMO HUMANO?
5. ¿CÓMO PUEDE EXPONERSE EL SER HUMANO A LOS NITRATOS Y A LOS NITRITOS?
6. ¿CÓMO LLEGAN LOS NITRATOS AL AGUA DE BEBIDA?
7. ¿CÓMO ENTRAN Y SALEN LOS NITRATOS DEL CUERPO HUMANO?
8. ¿CUÁLES SON LOS EFECTOS DE LOS NITRATOS SOBRE LA SALUD HUMANA?
9. ¿EN QUÉ CONSISTE LA METAHEMOGLOBINEMIA?
10. ¿QUÉ RIESGO REAL TIENEN LOS NITRATOS EN EL AGUA DE CONSUMO HUMANO?
11. ¿EXISTE ALGÚN RIESGO DEL AGUA RICA EN NITRATOS EN ACTIVIDADES HUMANAS DISTINTAS DEL CONSUMO DE BOCA?
12. ¿QUÉ NORMATIVA REGULA EL CONTENIDO DE NITRATO EN AGUA DE BEBIDA?
13. ¿QUÉ MEDIDAS DEBEN ADOPTAR LAS ADMINISTRACIONES IMPLICADAS SEGÚN EL RD 140/2003?

## 1. ¿QUÉ SON LOS NITRATOS Y LOS NITRITOS?

**Son compuestos químicos inorgánicos derivados del nitrógeno**

Los nitratos ( $NO_3^-$ ) y los nitritos ( $NO_2^-$ ) son aniones que contienen nitrógeno (N) y oxígeno (O).

**Forman parte del ciclo del nitrógeno en el medio ambiente**

Se pueden unir a compuestos orgánicos e inorgánicos, formando sales u otros compuestos.

En la naturaleza los nitratos ( $NO_3^-$ ) se convierten en nitritos ( $NO_2^-$ ) y al revés.

## 2. ¿DÓNDE SE ENCUENTRAN LOS NITRATOS?

### FUENTES NATURALES

Los nitratos pueden encontrarse en pequeñas cantidades en:

- El suelo.
- Los alimentos.
- Las aguas (superficiales y subterráneas).

**Los vegetales son la fuente natural de nitratos más importante**

Los nitratos proceden, en parte, de la descomposición natural de proteínas de plantas o animales por medio de microorganismos dando lugar al catión amonio ( $NH_4^+$ ), el cual se oxida a nitritos y éstos a nitratos.

**La población vegetariana es la principal expuesta a los nitratos y a los nitritos**

Algunos vegetales, fundamentalmente los de hoja, tienen gran capacidad de acumulación de nitratos y escasa de nitritos. En función del tipo de verdura la cantidad de nitratos suele oscilar entre 200 y 2.500 mg/kg de verdura.

Los principales vegetales que pueden contener nitratos y nitritos son: acelgas, espinacas, puerros, zanahorias, calabacín, berza, judías verdes, brócoli, coliflor, patatas, lechuga y otros.

### FUENTES ARTIFICIALES

Las fuentes artificiales de nitratos y nitritos son compuestos químicos presentes en:

- Los fertilizantes utilizados en la agricultura (abonos nitrogenados tipo nitrato potásico o nitrato amónico).
- Estiércol y purines derivados de las actividades ganaderas.
- Los desechos orgánicos de origen urbano o industrial.

**Los nitratos han ayudado a erradicar el botulismo**

Los nitratos y nitritos son usados como conservantes desde hace muchos años en la elaboración de embutidos y otros productos cárnicos, conservación de algunos pescados y producción de queso. Su empleo ha minimizado, junto con otras medidas, los casos de botulismo en España.

### 3. ¿CUÁL ES LA INGESTA DIARIA ADMISIBLE PARA NITRATOS Y NITRITOS?

La ingesta diaria admisible de una sustancia es la cantidad máxima de dicha sustancia que puede ser ingerida por un individuo al día durante toda su vida sin que le produzca ningún efecto adverso sobre su salud.

**Por debajo de la Ingesta Diaria Admisibile (IDA) no hay riesgo para la salud**

El comité conjunto de la FAO/OMS (JEFCA) en el año 2002 estableció los siguientes valores:

ION	INGESTA DIARIA ADMITIDA (IDA)
NITRATO( $NO_3^-$ )	0 - 3,7 mg/kg de peso corporal
NITRITO( $NO_2^-$ )	0 - 0,07 mg/kg de peso corporal

Por lo tanto, para una persona que pese 70 kg, la ingesta diaria admisible de nitratos y nitritos no debería ser superior a 259 mg/día (para nitratos) y 4,9 mg/día (para nitritos), respectivamente.

### 4. ¿CUÁLES SON LOS LÍMITES LEGALES DE NITRATOS Y NITRITOS EN EL AGUA DE CONSUMO HUMANO?

En las aguas de consumo la Organización Mundial de la Salud (OMS), señaló como valor máximo orientativo la cantidad de 50 mg/L de "ión nitrato". Éste límite se estableció para prevenir el principal problema tóxico de los nitratos/nitritos que se produce en los niños menores de cuatro meses (ver punto 10).

**Los límites máximos permitidos de presencia de nitratos en las aguas de consumo humano**

La legislación española ( ver punto 12 ) establece las cifras siguientes:

ION	VALOR MÁXIMO ORIENTATIVO
NITRATO( $NO_3^-$ )	50 mg/L
NITRITO( $NO_2^-$ )	0,5mg/L

En Estados Unidos de América se expresa este límite con un índice equivalente que es "Nitrógeno ( $NO_3^-$ -N)" con un valor de 10mg/L que equivale a nuestro límite de 50 mg/L para el "ión nitrato  $NO_3^-$ ".

## 5. ¿CÓMO PUEDE EXPONERSE EL SER HUMANO A LOS NITRATOS Y NITRITOS?

### Todos estamos expuestos a los nitratos y los nitritos

La exposición a los nitratos y a los nitritos puede ser a través de:

#### • ALIMENTOS Y AGUA:

Vegetales, derivados cárnicos y en menor proporción pescado y quesos.

El ser humano puede exponerse a los nitratos y los nitritos, a través de alimentos, agua y, en mucha menor medida, del aire

ALIMENTO	CONTRIBUCIÓN A LA INGESTA TOTAL DEL IÓN NITRATO
Verduras	75%
Patatas	12%
Derivados cárnicos	5%
Agua	8%

#### • VAPORES, HUMO DE LA COMBUSTIÓN DE TABACO, POLVO, MEDICAMENTOS Y OTROS:

La inhalación de determinado tipo de vapores, del humo del tabaco, del polvo generado en algunos procesos agrícolas (abonado) y el consumo de algunos medicamentos (sobre todo de aquellos relacionados con el tratamiento de cardiopatías) pueden ser vías de incorporación de nitratos y nitritos al cuerpo humano.

## 6. ¿CÓMO LLEGAN LOS NITRATOS AL AGUA DE BEBIDA?

### Principales causas de contaminación de las aguas de consumo humano

El nitrato está presente en el agua de forma natural pudiéndose incrementar su concentración por actividades humanas.

Estas fuentes humanas de nitrógeno y, por tanto, de nitratos para el agua de consumo humano son:

- Fertilizantes inorgánicos y orgánicos.
- Purines y estiércol.
- Actividades industriales y urbanas (vertidos efluentes, aguas residuales, etc.).
- Herbicidas y plaguicidas que contienen nitratos.

### Los nitratos son muy solubles en agua

Los nitratos se disuelven fácilmente en el agua y llegan así al suministro de agua de consumo humano. No confieren ningún sabor u olor a las aguas de bebida.

La principal fuente de contaminación de los acuíferos lo constituye el empleo excesivo de fertilizantes nitrogenados y, en menor medida, el empleo de abonos orgánicos procedentes de la actividad ganadera.

**El exceso de abonado de los suelos agrícolas suele ser la principal causa de presencia de nitratos en los acuíferos**

El exceso de nitratos, que no es utilizado por las plantas para la síntesis de proteínas vegetales, puede llegar a las aguas superficiales, o bien, infiltrarse a través del suelo y llegar a los acuíferos subterráneos.

El vertido directo a los acuíferos superficiales de desperdicios humanos y animales contribuye al enriquecimiento de las aguas con nitratos.

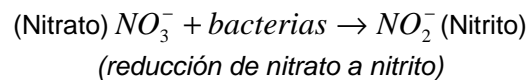
Los lixiviados procedentes de los depósitos orgánicos y de los vertederos también pueden contribuir a la contaminación con nitratos de los acuíferos a los que llegan.

## 7. ¿CÓMO ENTRAN Y SALEN LOS NITRATOS DEL CUERPO HUMANO?

**La principal vía de entrada de los nitratos en el cuerpo, es la:**

VÍA ORAL

Aproximadamente el 5-10% de la ingesta total de nitratos es convertida en nitritos por las bacterias de la saliva, estómago e intestino delgado del ser humano.



Esta reacción es pH dependiente, no produciéndose la reducción a nitritos si el pH esta por debajo de 4 y por encima de 9.

El pH es un parámetro que define la acidez o basicidad del medio.

**La principal vía de eliminación de los nitratos es la:**

VÍA URINARIA

Aproximadamente el 60-70% de los nitratos son excretadas por la orina en las primeras 24 horas como nitratos, amonio o urea. Casi el 25% son excretados por la saliva.

## 8. ¿CUÁLES SON LOS EFECTOS DE LOS NITRATOS SOBRE LA SALUD HUMANA??

**Los posibles efectos tóxicos son debidos a los nitritos**

Los efectos tóxicos de los nitratos se deben a su conversión (reducción) a nitritos y no a los nitratos directamente.

**Los nitratos no representan una amenaza seria para la salud, salvo para los niños menores de 4 meses**

Los niños menores de 4-6 meses son más sensibles a la exposición excesiva a nitratos, aunque se puede producir el cuadro clínico de intoxicación aguda en niños de mayor edad. Este cuadro muy característico que se denomina metahemoglobinemia (síndrome del bebé azul), cuya sintomatología y consecuencias trataremos en el apartado siguiente.

**No perjudica la lactancia materna**

Los nitratos prácticamente no llegan a la leche materna, por tanto la presencia de exceso de nitratos no contraindica la

lactancia natural.

**Ausencia de intoxicación crónica** No hay evidencias científicas ni se han detectado cuadros clínicos de intoxicación por exposición prolongada a nitratos y nitritos (intoxicación crónica).

**Efectos beneficiosos de los nitratos** Los nitratos en la dieta también tienen efectos beneficiosos al incrementar las defensas contra patógenos gastrointestinales.

## 9. ¿EN QUÉ CONSISTE LA METAHEMOGLOBINEMIA?

**Sintomatología de la metahemoglobinemia** La metahemoglobinemia o síndrome del niño azul (*blue baby syndrome*), es el término utilizado para definir el exceso de metahemoglobina (MetHb) en la sangre de los niños menores de 4 meses. La metahemoglobina es una hemoglobina anómala que no transporta oxígeno por lo que produce dos tipos de síntomas:

- Color azulado (cianosis) característico de piel y mucosas. (De ahí el nombre de síndrome de bebé azul).
- Síntomas debido a la falta de oxígeno (hipoxia tisular) en los tejidos que provoca dificultad respiratoria, taquicardia, náuseas, vómitos y en casos graves convulsiones y coma.

**Mecanismo de acción** La metahemoglobinemia tiene su origen en la reducción (transformación) de los nitratos a nitritos (ver punto 7). Los nitritos, tanto si son ingeridos directamente como si proceden de la transformación (reducción) de los nitratos, son capaces en la sangre de transformar la hemoglobina en metahemoglobina. En condiciones normales existe un mecanismo enzimático capaz de restablecer la alteración y transformar la metahemoglobina en hemoglobina.

**Metahemoglobinemia solo en niños menores de 4 meses** Se ha observado únicamente en niños menores de 4 meses, por tres razones:

- a) Existencia de hemoglobina fetal, más susceptible de transformarse en metahemoglobina.
- b) El mayor pH del estómago de los niños menores de 4 meses que permite la existencia de bacterias gástricas favorecedoras de la conversión de nitratos a nitritos (reducción).
- c) El mecanismo enzimático reparador que convierte la metahemoglobina en hemoglobina es pequeño.

A partir de esta edad los niveles enzimáticos tiene niveles similares a los del adulto y no existe casi hemoglobina fetal.

### Existen otras causas de metahemoglobinemia diferentes a los nitratos

Hay estudios que señalan que en los niños menores de 4 meses con gastroenteritis se produce un incremento en el riesgo de aparición de metahemoglobinemia. De hecho hoy se piensa que, las aludidas gastroenteritis, podrían ser un “factor clave” en la aparición de metahemoglobinemias infantiles de origen alimentario en neonatos y no tanto los nitratos por sí mismos.

### Cuidado con purés de verduras mal conservados para niños

Durante los últimos años se han recogido casos de metahemoglobinemia por consumo de purés de verduras conservados más de 12 horas en nevera o a temperatura ambiente o por la reconstitución de alimentos infantiles con aguas de verduras (ver punto 11). Actualmente se recomienda no introducir acelgas y espinacas (son muy ricas en nitratos) hasta el noveno mes en la dieta infantil.

### Otros grupos de riesgo

Aunque los lactantes menores de cuatro meses son el principal grupo de riesgo a la metahemoglobinemia, existen otras personas que pueden tener riesgo:

- Embarazadas.
- Pacientes en tratamientos con medicamentos para el estómago.
- Personas con déficit hereditarios en metahemoglobina-reductasa, NADH, G6PD.
- Personas con hemoglobinopatías.

## **10.¿QUÉ RIESGO REAL TIENEN LOS NITRATOS EN EL AGUA DE CONSUMO?**

### El principal problema tóxico de los nitratos es la metahemoglobinemia en los niños menores de 4 meses

La Organización Mundial de la Salud señala como valor máximo orientativo para los nitratos el límite de 50 mg/L, con el objetivo de prevenir el principal problema tóxico de los nitratos, que es, como ya hemos dicho, la metahemoglobinemia de los niños menores de 4 meses.

Los últimos casos en España de metahemoglobinemia infantil por consumo de agua con elevado nitrato se produjeron en 1980. Los biberones de los niños fueron preparados con aguas con un contenido de nitrógeno superior a 50 mg/L (agua no apta para consumo humano).

### Aguas envasadas

El nivel máximo tolerable de nitratos en las aguas de bebida envasada es de 50 mg/L y el nivel orientador de calidad es de 25 mg/L. La mayoría de nuestras aguas envasadas tienen menos de 15 mg/L y ninguna supera los 30 mg/L.

## **11. ¿EXISTE ALGÚN RIESGO DEL AGUA RICA EN NITRATOS EN ACTIVIDADES HUMANAS, DISTINTAS DEL CONSUMO DE BOCA?**

**No existe riesgo en los quehaceres domésticos** No existe ningún inconveniente en la utilización de aguas ricas en nitratos para:

- Higiene corporal (duchas, higiene oral, etc).
- Baño diario de los recién nacidos.
- Baño en piscinas.
- Lavado de ropa.
- Lavado de alimentos (frutas, verduras, etc) o enseres de cocina.
- Quehaceres domésticos de limpieza, riego, etc... .

**No cocer alimentos con aguas ricas en nitratos** Hervir el agua no hace desaparecer los nitratos. La ebullición prolongada, como por ejemplo la preparación de caldos, podría provocar la concentración de las sales disueltas. Por esta misma razón se recomienda no hervir más de 1 minuto el agua corriente en la preparación de biberones. Es conveniente no usar aguas por encima de 50 mg/L (agua no apta para consumo humano) para “cocer” alimentos destinados a niños menores de 4 meses u otros grupos de riesgo (ver punto 9).

## **12. ¿QUÉ NORMATIVA REGULA EL CONTENIDO DE NITRATO EN AGUA DE BEBIDA?**

**R.D. 140/2003** El Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero, establece los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Los límites máximos permitidos de presencia de nitratos en las aguas de consumo es de 50 mg/L para los nitratos y de 0,5 mg/L para los nitritos. Por encima de estos niveles el agua no es apta para consumo humano.

**Límites legales establecidos de acuerdo con el principio de precaución** Téngase en cuenta que estos valores límite se han fijado teniendo en cuenta el principio de precaución para que las aguas destinadas al consumo humano puedan consumirse con un amplio margen de seguridad para el grupo de población más vulnerable que son los niños menores de 4 meses.



### **13. ¿QUÉ MEDIDAS DEBEN ADOPTAR LAS ADMINISTRACIONES IMPLICADAS SEGÚN EL RD 140/2003?**

#### **Los municipios son los responsables de la aptitud del agua para consumo humano**

Los municipios son responsables de asegurar que el agua suministrada a los habitantes de su ámbito territorial sea apta para el consumo debiendo tomar las medidas preventivas y correctoras necesarias cuando ésta sea declarada como no apta para el consumo.

#### **Carteles informativos a la población**

Igualmente es responsabilidad del municipio poner en conocimiento de la población situaciones de incumplimiento de los valores paramétricos fijados para el agua de consumo reflejados en el R.D. 140/2003. Por lo tanto si el agua tiene más de 50 mg/L de nitratos y/o de 0,5 mg/L de nitritos el municipio deberá informar a la población de la no aptitud para consumo humano.

#### **Administración autonómica**

Corresponde a la Administración autonómica con competencias en Sanidad (Consejería de Sanidad) establecer planes de vigilancia mediante la realización de inspecciones sanitarias periódicas a los abastecimientos pudiendo detectar incumplimientos para los parámetros nitrato o nitrito. Cuando en estas inspecciones se detecten niveles superiores a los reglamentarios se pone en conocimiento del ayuntamiento y/o gestor del abastecimiento para que actúe en consecuencia.