



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

## Dióxido de Cloro y Clorito

CAS#: 10049-04-4 y 7758-19-2

División de la Toxicología

Septiembre 2004

Este Resumen de Salud Pública es el capítulo sumario de la Reseña Toxicológica para el dióxido de cloro y el clorito. El mismo forma parte de una serie de Resúmenes de Reseñas Toxicológicas relacionados a sustancias peligrosas y sus efectos sobre la salud. Una versión más breve, ToxFQA<sup>TM</sup>, también está disponible. Esta información es importante para usted debido a que estas sustancias pueden perjudicarlo. Los efectos a la salud de la exposición a cualquier sustancia peligrosa dependen de la dosis, la duración, la manera de exposición, las características y los hábitos personales, y si están presentes otras sustancias químicas. Si desea información adicional, llame al Centro de Información de la ATSDR al 1-888-422-8737.

### Trasfondo

Este resumen de salud pública le informa acerca del dióxido de cloro y el clorito y de los efectos de la exposición a estos compuestos.

La Agencia de Protección Ambiental (EPA) identifica los sitios de desechos peligrosos más serios de la nación. Estos sitios constituyen la Lista de Prioridades Nacionales (NPL) y son los sitios designados para limpieza a largo plazo por parte del gobierno federal. No se ha encontrado dióxido de cloro o clorito en ninguno de los 1,647 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 estas sustancias no se conoce, existe la posibilidad de que se encuentre dióxido de cloro y clorito a medida que se evalúan más sitios. Esta información es importante porque estos sitios pueden constituir

fuentes de exposición, y la exposición a estas sustancias puede perjudicarlo.

Cuando una sustancia se libera desde un área extensa, por ejemplo desde una planta industrial, o desde un recipiente como un barril o botella, la sustancia entra al ambiente. Esta liberación no siempre conduce a exposición. Usted puede exponerse a una sustancia solamente cuando entra en contacto con ésta—al inhalar, comer o beber la sustancia, o por contacto con la piel.

Hay muchos factores que determinan si la exposición al dióxido de cloro y al clorito lo perjudicará. Estos factores incluyen la dosis, (la cantidad), la duración (por cuanto tiempo) y de 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.

### 1.1 ¿QUÉ SON EL DIÓXIDO DE CLORO Y EL CLORITO?

El dióxido de cloro es un gas de color amarillo o amarillo-rojizo que se descompone rápidamente en el aire. Debido a que es un gas peligroso, el dióxido de cloro siempre se manufactura en el lugar donde habrá de usarse. El dióxido de cloro se usa como blanqueador en las fábricas que producen papel y productos de papel y en las plantas de tratamiento de agua que producen agua potable. El dióxido de cloro también se ha usado para descontaminar edificios públicos. El dióxido de cloro es soluble en agua y reacciona rápidamente con otros compuestos. Cuando reacciona en el agua, el dióxido de cloro forma iones de clorito, los cuales

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades



## RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

### Dióxido de Cloro y Clorito

CAS#: 10049-04-4 y 7758-19-2

División de la Toxicología

Septiembre 2004

son también sustancias muy reactivas. La alta reactividad del dióxido de cloro le permite matar bacterias y otros microorganismos en el agua. Aproximadamente el 5% de las más grandes plantas de tratamiento de agua (las cuales sirven a más de 100,000 personas) en los Estados Unidos usan dióxido de cloro para el tratamiento de agua potable. Se estima que 12 millones de personas pueden estar expuestas al dióxido de cloro y a los iones de clorito a través del agua potable. En comunidades que usan dióxido de cloro para el tratamiento de agua potable, se pueden encontrar pequeñas cantidades de dióxido de cloro y de su producto secundario, los iones de clorito, en el agua que llega a las casas.

En este resumen, el término clorito se usa para referirse al ión de clorito, el cual es soluble en agua. El ión de clorito se puede combinar con iones de metales para formar sales sólidas (por ejemplo, clorito de sodio). El clorito de sodio se disuelve en agua y forma iones de clorito y de sodio. Más del 80% del clorito (en la forma de clorito de sodio) se usa para manufacturar dióxido de cloro para desinfectar agua potable. El clorito de sodio también se usa como desinfectante para matar gérmenes.

#### 1.2 ¿QUÉ LES SUCEDE AL DIÓXIDO DE CLORO Y AL CLORITO CUANDO ENTRAN AL MEDIO AMBIENTE?

El dióxido de cloro es un compuesto muy reactivo. En el aire, la luz solar rápidamente rompe las moléculas de dióxido de cloro y forma cloro gaseoso y oxígeno. En el agua, el dióxido de cloro reacciona rápidamente y forma iones de clorito. Cuando el dióxido de cloro reacciona con

compuestos orgánicos disueltos en el agua de las plantas de tratamiento de agua potable, se forman productos secundarios de desinfección tales como iones de clorito y de clorato.

Al igual que el dióxido de cloro, el clorito es muy reactivo. Debido a que el clorito es un compuesto iónico, se encontrará principalmente en el agua. Los iones de clorito se mueven fácilmente en el agua y se pueden desplazar hacia el agua subterránea. Sin embargo, la reacción de los iones de clorito con suelos y sedimentos puede reducir la cantidad de iones de clorito que llega al agua subterránea.

#### 1.3 ¿CÓMO PODRÍA YO ESTAR EXPUESTO AL DIÓXIDO DE CLORO Y AL CLORITO?

El dióxido de cloro se añade al agua potable para proteger al público de bacterias y otros microorganismos dañinos. La mayoría de la gente se expone al dióxido de cloro y a sus productos secundarios de desinfección (los iones de clorito) cuando tomen agua tratada con dióxido de cloro. La EPA ha establecido una concentración máxima permitida en agua potable de 0.8 miligramos de dióxido de cloro por litro de agua (mg/L) y 1.0 mg/L del ión de clorito. Sin embargo, la concentración de dióxido de cloro y de clorito iónico en el agua potable que usted bebe puede ser mayor o menor que estos niveles.

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades



## RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

### Dióxido de Cloro y Clorito

CAS#: 10049-04-4 y 7758-19-2

División de la Toxicología

Septiembre 2004

#### 1.4 ¿CÓMO PUEDEN EL DIÓXIDO DE CLORO Y EL CLORITO ENTRAR Y ABANDONAR MI CUERPO?

El dióxido de cloro y el clorito usualmente entran al cuerpo cuando la gente toma agua que ha sido desinfectada con dióxido de cloro. Debido a que el dióxido de cloro se descompone rápidamente en el aire formando cloro gaseoso y oxígeno, es improbable que usted respire niveles peligrosos de dióxido de cloro. Sin embargo, si usted respira dióxido de cloro, esta sustancia podría ser absorbida a través de los pulmones. Es improbable encontrar clorito en el aire que usted respira. No se sabe si es posible absorber dióxido de cloro o clorito a través de la piel.

El dióxido de cloro y el clorito actúan rápidamente cuando entran al cuerpo. El dióxido de cloro se transforma rápidamente a iones de clorito, los cuales se descomponen hasta convertirse en iones de cloruro. En el cuerpo, estos iones son utilizados en muchos procesos normales. Algunos iones de cloruro abandonan el cuerpo, principalmente en la orina, en cuestión de horas o días. La mayoría del clorito que no se descompone también abandona el cuerpo en la orina unos cuantos días luego de la exposición al dióxido de cloro o al clorito.

#### 1.5 ¿CÓMO PUEDEN EL DIÓXIDO DE CLORO Y EL CLORITO AFECTAR MI SALUD?

Los científicos usan una variedad de pruebas para proteger al público de los efectos perjudiciales de sustancias químicas tóxicas y para encontrar maneras para tratar a personas que han sido afectadas.

Una manera para determinar si una sustancia química perjudicará a una persona es averiguar como el cuerpo absorbe, usa y libera la sustancia. En el caso de ciertas sustancias químicas puede ser necesario experimentar en animales. La experimentación en animales puede ayudar a identificar problemas de salud tales como cáncer o defectos de nacimiento. Sin el uso de animales de laboratorio, los científicos perderían un método importante para tomar decisiones apropiadas para proteger la salud pública. Los científicos tienen la responsabilidad de tratar a los animales de investigación con cuidado y compasión. Los científicos deben adherirse a estrictos reglamentos para el cuidado de los animales porque actualmente hay leyes que protegen el bienestar de los animales de investigación.

El dióxido de cloro y el clorito reaccionan rápidamente en el agua y los tejidos húmedos del cuerpo. Si usted respirara aire que contiene dióxido de cloro gaseoso, podría sufrir irritación de la nariz, la garganta y los pulmones. Si usted tragara grandes cantidades de dióxido de cloro o clorito, podría sufrir irritación de la boca, el esófago o el estómago. La mayoría de las personas no se expondrán al dióxido de cloro o al clorito en cantidades suficientemente altas como para causar daño en otras partes del cuerpo. Sin embargo, si usted se expone a cantidades muy altas de dióxido de cloro o clorito, podría sufrir falta del aliento y otros problemas respiratorios debido al daño que causan estas sustancias a la capacidad de la sangre para transportar oxígeno a través del cuerpo.

Estudios con animales expuestos al dióxido de cloro y clorito han demostrado efectos similares a los

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades



## RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

### Dióxido de Cloro y Clorito

CAS#: 10049-04-4 y 7758-19-2

División de la Toxicología

Septiembre 2004

observados en personas expuestas a cantidades muy altas de estas sustancias. Además, la exposición de animales a niveles altos de dióxido de cloro y clorito antes del nacimiento y en las etapas tempranas del desarrollo luego del nacimiento puede causar retrasos en el desarrollo del cerebro. Los niveles a los que se expusieron los animales afectados fueron mucho más altos que los niveles que probablemente se encuentren en agua potable que ha sido desinfectada con dióxido de cloro.

#### 1.6 ¿CÓMO PUEDEN EL DIÓXIDO DE CLORO Y EL CLORITO 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).

Es probable que los niños expuestos a grandes cantidades de dióxido de cloro o clorito sufran efectos similares a los observados en adultos. Sin embargo, la exposición de niños al dióxido de cloro gaseoso podría reducir la capacidad de la sangre para transportar oxígeno más rápidamente que en adultos. Esto podría hacer más difícil la capacidad para respirar. Partes del cerebro de niños expuestos a grandes cantidades de dióxido de cloro antes de nacer pueden desarrollarse más lentamente que lo normal. Este efecto se ha observado en animales jóvenes, pero no en seres humanos.

#### 1.7 ¿CÓMO PUEDEN LAS FAMILIAS REDUCIR EL RIESGO DE EXPOSICIÓN AL DIÓXIDO DE CLORO Y AL CLORITO?

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

Las familias que beben agua que ha sido tratada con dióxido de cloro pueden reducir su riesgo de exposición al dióxido de cloro y a los iones de clorito bebiendo agua embotellada que no haya sido tratada con estas sustancias.

#### 1.8 ¿HAY ALGÚN EXAMEN MÉDICO QUE DEMUESTRE QUE HE ESTADO EXPUESTO AL DIÓXIDO DE CLORO O AL CLORITO?

Aunque no hay pruebas médicas para determinar si usted se ha expuesto al dióxido de cloro o al clorito, la exposición a cantidades muy grandes de estas sustancias puede resultar en daño a los glóbulos rojos de la sangre. Este daño puede ser observado mediante pruebas de sangre de rutina.

#### 1.9 ¿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

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades



## RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

### Dióxido de Cloro y Clorito

CAS#: 10049-04-4 y 7758-19-2

División de la Toxicología

Septiembre 2004

EPA, la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) y la Administración de Alimentos y Drogas (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) de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (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 sobrepasan los niveles críticos que se basan generalmente en niveles que afectan a los animales. Estos niveles luego se 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 OSHA regula el nivel de dióxido de cloro en el aire en el ambiente ocupacional. El límite de exposición ocupacional al dióxido de cloro para una

jornada de 8 horas diarias, 40 horas por semana es de 0.1 partes por millón (0.28 miligramos por metro cúbico [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ]). La EPA ha establecido un nivel máximo de clorito en agua potable de 1 mg/L. Además, la EPA ha establecido una meta de 0.8 mg/L para dióxido de cloro residual y para el nivel máximo de clorito en agua potable que ha sido desinfectada con dióxido de cloro.

#### 1.10 ¿DÓNDE PUEDO OBTENER MÁS INFORMACIÓN?

Si usted tiene preguntas o preocupaciones, por favor contacte al departamento de salud y calidad ambiental de su comunidad o estado o contacte a la ATSDR a la dirección y número de teléfono que aparecen más abajo.

La ATSDR 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.

Las Reseñas Toxicológicas están disponibles (en inglés) en la Red en [www.atsdr.cdc.gov](http://www.atsdr.cdc.gov) y en CD-ROM. Usted puede solicitar una copia del CD-ROM que contiene las Reseñas Toxicológicas de la ATSDR llamando libre de cargos al número de información y asistencia técnica al 1-888-42ATSDR (1-888-422-8737), a través de correo electrónico al [atsdric@cdc.gov](mailto:atsdric@cdc.gov) o escribiendo a:

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

## Dióxido de Cloro y Clorito

CAS#: 10049-04-4 y 7758-19-2

**División de la Toxicología**

**Septiembre 2004**

Agencia para Sustancias Tóxicas y el  
Registro de Enfermedades  
División de Toxicología  
1600 Clifton Road NE, Mailstop F-32  
Atlanta, GA 30333  
Facsímil: 1-770-488-4178

Dirección vía WWW:  
<http://www.atsdr.cdc.gov/es> en español

Las organizaciones con fin de lucro pueden solicitar  
una copia de las Reseñas Toxicológicas finalizadas  
a:

National Technical Information Service  
5285 Port Royal Road  
Springfield, VA 22161  
Teléfono: 1-800-553-6847 ó  
1-703-605-6000

Dirección vía WWW: <http://www.ntis.gov/>

---

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades

[www.atsdr.cdc.gov/es](http://www.atsdr.cdc.gov/es) Teléfono: 1-888-422-8737 Facsímil: 770-488-4178 Correo Electrónico: [atsdric@cdc.gov](mailto:atsdric@cdc.gov)