



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

## Fluoruros, Fluoruro de Hidrógeno y Flúor

CAS#: 7681-49-4 (fluoruro de sodio), 7664-39-3 y 7782-41-4

División de la Toxicología

Septiembre 2003

Este Resumen de Salud Pública es el capítulo sumario de la Reseña Toxicológica para los fluoruros, el fluoruro de hidrógeno y el flúor. 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, [ToxFAQs™](#), también está disponible. Esta información es importante para usted debido a que estas sustancias podrían causar efectos nocivos a su salud. Los efectos a la salud de la exposición a cualquier sustancia peligrosa van a depender 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, puede comunicarse con el Centro de Información de la ATSDR al 1-888-422-8737.

### Trasfondo

Este resumen de salud pública le informa acerca de los fluoruros, el fluoruro de hidrógeno y el flúor 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. Estos sitios constituyen la Lista de Prioridades Nacionales (NPL) y son los sitios designados para limpieza a largo plazo por parte del gobierno federal. Los fluoruros, el fluoruro de hidrógeno y el flúor se han encontrado en por lo menos 188 de los 1,636 sitios actualmente en la NPL o que formaron parte de la NPL en el pasado. Sin embargo, el número total de sitios de la NPL en los que se han buscado estas sustancias no se conoce. A medida que se evalúan más sitios, el número de sitios en que se encuentre fluoruros, fluoruro de hidrógeno y flúor puede aumentar. Esta información es importante porque la exposición a

estas sustancias puede perjudicarlo y estos sitios pueden constituir fuentes de exposición.

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

Si usted está expuesto a los fluoruros, al fluoruro de hidrógeno y al flúor, hay muchos factores que determinan si le afectarán adversamente. 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 LOS FLUORUROS, EL FLUORURO DE HIDRÓGENO Y EL FLÚOR?

Los fluoruros son definidos propiamente como compuestos binarios o sales de flúor y otro elemento. Algunos ejemplos de fluoruros son el fluoruro de sodio y el fluoruro de calcio. Ambos son sólidos blancos. El fluoruro de sodio se disuelve fácilmente en agua, pero no así el fluoruro de calcio. El fluoruro de sodio se añade a menudo a los suministros de agua potable y a una variedad de productos dentales, como por ejemplo pastas dentales y enjuagues dentales, para prevenir caries dentales. Otros fluoruros que se usan comúnmente

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

para fluorar el agua son el ácido fluorosilícico y el fluorosilicato de sodio.

## **1.2 ¿QUÉ LES SUCEDE A LOS FLUORUROS, AL FLUORURO DE HIDRÓGENO Y AL FLÚOR CUANDO ENTRAN AL MEDIO AMBIENTE?**

Los fluoruros se encuentran naturalmente en rocas en el suelo, y en carbón y arcilla en la corteza terrestre. Se liberan al aire en polvo que levanta el viento. El fluoruro de hidrógeno se libera al aire cuando sustancias que contienen fluoruro, tales como el carbón, minerales y arcilla, se calientan a alta temperatura. Esto puede ocurrir en plantas de energía que utilizan carbón como combustible, en fundiciones de aluminio, en plantas que manufacturan abonos de fosfato, en la manufactura de vidrio, ladrillos y baldosas, y en fábricas de plásticos. Estas facilidades también pueden liberar fluoruros adheridos a partículas. La fuente natural de fluoruro de hidrógeno y de otros fluoruros que se liberan al aire son las erupciones volcánicas.

El flúor no puede ser destruido en el ambiente; solamente puede cambiar de forma. Los fluoruros que se liberan a la atmósfera desde volcanes, plantas de energía, y desde otros procesos de alta temperatura son generalmente el fluoruro de hidrógeno en forma de gas mientras que otros están adheridos a partículas muy pequeñas. Los fluoruros que se encuentran en polvo que sopla el viento se encuentran generalmente en partículas más grandes. Estas partículas caen al suelo por la gravedad o son removidas del aire por la lluvia. Los fluoruros adheridos a partículas muy pequeñas pueden permanecer en el aire durante muchos días. El gas de fluoruro de hidrógeno es absorbido por la lluvia y por las nubes y la niebla ácida para formar ácido fluorhídrico líquido, el que caerá a la tierra

principalmente en la precipitación. Los fluoruros que se liberan al aire se depositan eventualmente en el suelo o en el agua.

En el agua, los fluoruros se asocian con varios elementos presentes en el agua, principalmente con aluminio en agua dulce y con calcio y magnesio en agua de mar, y se depositan en el sedimento en donde se adhieren fuertemente a partículas en el sedimento. Cuando se depositan en el suelo, los fluoruros son retenidos firmemente por el suelo, formando fuertes asociaciones con los componentes del suelo. El movimiento del agua a través del suelo remueve solamente una pequeña cantidad de fluoruros del suelo. Los fluoruros pueden ser incorporados y acumulados por las plantas o pueden depositarse en forma de polvo en las partes altas de las plantas. La cantidad de fluoruro incorporado por las plantas depende del tipo de planta, la naturaleza del suelo, y de la cantidad y la forma de fluoruro en el suelo. Se sabe que las plantas de té acumulan fluoruro en las hojas. Los animales que comen plantas que contienen fluoruro pueden acumular fluoruro. Sin embargo, el fluoruro se acumula principalmente en los huesos o en el caparazón en vez de la porción comestible.

## **1.3 ¿CÓMO PODRÍA YO ESTAR EXPUESTO A LOS FLUORUROS, AL FLUORURO DE HIDRÓGENO Y AL FLÚOR?**

El fluoruro es un componente natural de la corteza terrestre y del suelo. El agua, el aire, las plantas y los animales contienen pequeñas cantidades de fluoruros. Usted puede estar expuesto a pequeñas cantidades de fluoruro al respirar aire, tomar agua o ingerir alimentos. Los fluoruros se añaden frecuentemente a los suministros de agua potable en una concentración de aproximadamente 1 parte de



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

## Fluoruros, Fluoruro de Hidrógeno y Flúor

CAS#: 7681-49-4 (fluoruro de sodio), 7664-39-3 y 7782-41-4

División de la Toxicología

Septiembre 2003

fluoruro por millón de partes de agua (ppm) y a pastas dentales y enjuagues dentales para prevenir la formación de caries dentales. Los métodos analíticos que usan los científicos para determinar los niveles de fluoruro en el ambiente generalmente no determinan la forma específica de fluoruro que está presente. Por lo tanto, no siempre sabemos la forma de fluoruro a la que una persona puede estar expuesta. Asimismo, no sabemos cuáles formas de fluoruro están presentes en sitios de desechos peligrosos. Algunas formas de fluoruro pueden ser insolubles o estar adheridas tan fuertemente a partículas o incrustadas en minerales que no son incorporadas por plantas o animales.

Los fluoruros se encuentran normalmente en el aire en cantidades muy pequeñas. Los niveles que se han medido en áreas alrededor de ciudades son generalmente menores de 1 microgramo (la millonésima parte de un gramo) de fluoruro por metro cúbico de aire ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). En áreas rurales, los niveles son aun más bajos. La cantidad de fluoruro que usted respira en un día es mucho menor que la que consume a través de los alimentos y el agua. Usted puede respirar niveles de fluoruro más altos en áreas cerca de plantas de energía que usan carbón como combustible o cerca de industrias relacionadas con fluoruros (por ejemplo, fundiciones de aluminio, plantas que manufacturan abonos de fosfato) o cerca de sitios de desechos peligrosos.

El promedio de los niveles de fluoruros en aguas superficiales es cerca de 0.2 partes de fluoruro por millón de partes de agua. Los niveles de fluoruros en aguas de manantial generalmente varían de 0.02 hasta 1.5 ppm, pero a menudo sobrepasan 1.5 ppm en áreas del suroeste de los Estados Unidos. Muchas comunidades añaden flúor a sus suministros de agua; el nivel de flúor que se

recomienda es alrededor de 1 ppm. En los Estados Unidos, aproximadamente 15,000 sistemas de agua que sirven a cerca de 162 millones de personas contienen niveles óptimos de flúor entre 0.7 y 1.2 ppm, ya sea como resultado de condiciones naturales o de ajustes artificiales. Las personas que viven en áreas con agua sin flúor pueden estar expuestas a través de bebidas o alimentos procesados en áreas que poseen flúor. Usted estará expuesto a los fluoruros en el agua que bebe o en bebidas preparadas con agua fluorada.

La concentración de fluoruros en suelos varía generalmente entre 200 y 300 ppm. Sin embargo, los niveles pueden ser más altos en áreas con yacimientos minerales que contienen fluoruros. También pueden encontrarse niveles más altos en áreas donde se usan abonos con fosfatos, donde hay plantas de energía que usan carbón como combustible o industrias que liberan fluoruros, o cerca de sitios de desechos peligrosos. Usted puede estar expuesto a los fluoruros a través de contacto de la piel con estos suelos.

Usted también puede estar expuesto a los fluoruros a través de la dieta. Mientras los alimentos generalmente contienen niveles bajos de fluoruros, los alimentos cultivados en áreas donde los suelos tienen cantidades altas de fluoruros o donde se usaron abonos con fosfatos pueden tener niveles más altos de fluoruros. El té y algunos mariscos tienen niveles altos de fluoruros. La ingesta diaria promedio de fluoruro para adultos a través de los alimentos y el agua es aproximadamente 1 miligramo (1 mg) si usted vive en una comunidad con menos de 0.7 ppm de fluoruro en el agua y cerca de 2.7 mg si usted consume agua fluorada. Para determinar el nivel de fluoruro en su agua potable, usted puede contactar a su proveedor de agua local o consultar el Informe Anual de

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

## Fluoruros, Fluoruro de Hidrógeno y Flúor

CAS#: 7681-49-4 (fluoruro de sodio), 7664-39-3 y 7782-41-4

División de la Toxicología

Septiembre 2003

Confianza del Consumidor que proveen los operadores de su sistema de aguas. Usted también puede estar expuesto a los fluoruros en productos dentales, tales como pasta dental, geles dentales y enjuagues dentales. Los productos dentales domésticos como por ejemplo pasta dental, enjuagues y geles que se aplican tópicamente contienen concentraciones altas de fluoruros (entre 230 y 12,300 ppm) y no deben ser ingeridos. Los productos dentales de mayor uso, las pastas dentales, contienen entre 230 y 1,100 ppm de fluoruro, generalmente en la forma de fluoruro de sodio. Si usted traga estos productos, se expondrá a cantidades más altas de fluoruro. Un alto porcentaje de la cantidad total de fluoruro a la que está expuesto un niño menor de 8 años de edad lo constituye la ingestión de pasta dental. La Administración de Alimentos y Drogas requiere que el rótulo de los tubos de pasta dental contenga instrucciones para minimizar la ingestión de fluoruro por parte de los niños, incluso la recomendación de usar una cantidad de pasta dental del tamaño de un guisante, y la supervisión de los padres cuando los niños se cepillan los dientes.

Usted también puede estar expuesto a niveles más altos de fluoruro si trabaja en industrias que usan productos que contienen fluoruro, particularmente en la industria electrónica en la cual puede que el fluoruro de hidrógeno se use para pulir pantallas de televisores o para limpiar chips de silicio y en plantas que manufacturan abonos de fosfato. La exposición se deberá principalmente a la inhalación de fluoruro de hidrógeno o polvo que contiene fluoruro. La exposición en el trabajo disminuirá si se usan sistemas de ventilación o máscaras de protección.

### 1.4 ¿CÓMO PUEDEN LOS FLUORUROS, EL FLUORURO DE HIDRÓGENO Y EL FLÚOR ENTRAR Y ABANDONAR MI CUERPO?

Generalmente, la mayor parte del fluoruro que usted traga en los alimentos o el agua pasa rápidamente a través del tubo digestivo a la corriente sanguínea. Sin embargo, la cantidad que entra a la corriente sanguínea también depende de factores tales como la cantidad de fluoruro que usted tragó, la cantidad de fluoruro que se disuelve en agua, si usted comió o bebió algo recientemente y de lo que comió o bebió. Su edad y su estado de salud influyen lo que le sucede al fluoruro una vez dentro de su cuerpo. Después de entrar a su cuerpo, cerca de la mitad del fluoruro abandona el cuerpo rápidamente en la orina, generalmente dentro de 24 horas, a menos que se ingieran grandes cantidades (20 mg o más, lo que corresponde a la cantidad presente en 20 litros o más de agua fluorada). La mayor parte del fluoruro que permanece en su cuerpo es almacenado en los huesos y los dientes.

Cuando usted respira aire que contiene fluoruro de hidrógeno o polvos de fluoruro, esta sustancia pasa rápidamente a través de los pulmones a la corriente sanguínea. Cuando el ácido fluorhídrico hace contacto con la piel, la mayor parte pasa rápidamente a la sangre a través de la piel. La cantidad que pasa a la sangre depende de la concentración del ácido fluorhídrico y del tiempo que permanece en la piel. Casi todo el fluoruro que entra al cuerpo de esta manera es eliminado rápidamente del cuerpo en la orina, aunque cierta cantidad es almacenada en los huesos y los dientes.

Cuando usted respira aire que contiene flúor, puede pasar fluoruro a la corriente sanguínea, pero no se sabe con que rapidez ocurre esto. La mayor parte

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

del fluoruro abandona el cuerpo en la orina, pero cierta cantidad es almacenada en los huesos y los dientes. La exposición al flúor en forma de gas es poco común, excepto en la industria.

### **1.5 ¿CÓMO PUEDEN LOS FLUORUROS, EL FLUORURO DE HIDRÓGENO Y EL FLÚOR AFECTAR MI SALUD?**

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

Una manera para determinar si una sustancia química perjudicará a una persona es averiguar si la sustancia es absorbida, usada y liberada por el cuerpo. En el caso de ciertas sustancias químicas puede ser necesario experimentar en animales. La experimentación en animales también puede usarse para identificar efectos sobre la salud como cáncer o defectos de nacimiento. Sin el uso de animales de laboratorio, los científicos perderían un método importante para obtener información necesaria para tomar decisiones apropiadas con el fin de proteger la salud pública. Los científicos tienen la responsabilidad de tratar a los animales de investigación con cuidado y compasión. Actualmente hay leyes que protegen el bienestar de los animales de investigación, y los científicos deben adherirse a estrictos reglamentos para el cuidado de los animales.

**Fluoruros.** Varios medicamentos que contienen fluoruro se usan para tratar enfermedades de la piel (por ejemplo, flucytosine, un fungicida) y ciertos tipos de cáncer (por ejemplo, fluorouracil, un antimetabolito).

Pequeñas cantidades de fluoruros se añaden a la pasta de dientes o al agua potable para prevenir las caries dentales. Sin embargo, la exposición a niveles altos de fluoruro puede dañar la salud. Comer, beber o respirar cantidades altas de fluoruros puede causar fluorosis del esqueleto. Esta enfermedad ocurre solamente después de exposiciones prolongadas y puede producir un aumento de la densidad de los huesos, dolor de las articulaciones y limitar el movimiento de la articulación. En los casos más graves, la columna vertebral adquiere rigidez total. La fluorosis del esqueleto es sumamente rara en los Estados Unidos; ha ocurrido en algunas personas que consumieron más de 30 veces la cantidad de fluoruro que se encuentra típicamente en agua fluorada. Es más común en lugares donde la población no consume una dieta apropiada. Niveles de fluoruros 5 veces más altos que los que se encuentran típicamente en agua fluorada pueden aumentar la densidad de los huesos. Sin embargo, a menudo esto hace que los huesos sean más quebradizos o frágiles que los huesos normales, por lo que el riesgo de que personas de edad avanzada se quiebren un hueso es más alto. Algunos estudios también han observado un riesgo más alto de fracturas en personas de edad avanzada expuestas a niveles de fluoruros que se encuentran típicamente en agua fluorada. Sin embargo, otros estudios no han observado este efecto a estos niveles de fluoruro. La ingestión de una gran cantidad de fluoruro de sodio puede producir dolores de estómago, vómitos y diarrea. Cantidades extremadamente altas pueden afectar el corazón y causar la muerte.

No sabemos si comer, beber o respirar fluoruro puede afectar la reproducción en seres humanos. Efectos tales como disminución de la fertilidad y daño de los espermatozoides y los testículos se han observado en animales de laboratorio que recibieron



dosis de fluoruro extremadamente altas (más de 100 veces más altas que los niveles que se encuentran en agua fluorada). Sin embargo, hay otros estudios en animales de laboratorio que no han observado ningún efecto sobre la reproducción.

Se han llevado a cabo numerosos estudios para determinar si hay una asociación entre fluoruro y cáncer en personas que viven en áreas con agua fluorada o con niveles de fluoruros en el agua potable naturalmente altos, o en personas que trabajan en ocupaciones en las que pueden estar expuestas a fluoruros. La mayoría de los estudios no han encontrado ninguna asociación entre fluoruro y cáncer en seres humanos. Un estudio en ratas y ratones encontró que un número pequeño de ratas machos desarrolló cáncer de los huesos después de beber de por vida agua con altos niveles de fluoruro. Estos resultados se consideraron como evidencia ambigua de que el fluoruro produce cáncer en ratas machos. El fluoruro no produjo cáncer en ratones o en ratas hembras. Otro estudio no encontró ninguna evidencia de que dosis aun más altas de fluoruro produjeran cáncer en ratas. Ambos estudios en animales sufrieron de deficiencias que limitaron su utilidad para determinar si el fluoruro puede producir cáncer en seres humanos. La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha determinado que no es posible clasificar la carcinogenicidad del fluoruro en seres humanos.

**Fluoruro de Hidrógeno.** El fluoruro de hidrógeno también es un gas muy irritante. El fluoruro de hidrógeno no es tan peligroso como el flúor, pero la exposición a grandes cantidades de este gas puede causar la muerte. Personas que respiraron fluoruro de hidrógeno se han quejado de irritación de los ojos, la nariz y la piel. Respirar una gran cantidad de fluoruro de hidrógeno mezclado con aire también

puede dañar los pulmones y el corazón. En animales que respiraron fluoruro de hidrógeno se observaron daño de los riñones y los testículos.

El ácido fluorhídrico es peligroso para los seres humanos porque puede producir quemaduras en los ojos y la piel. La exposición inicial al ácido fluorhídrico puede que no parezca una quemadura de ácido típica. Puede que la piel solamente aparezca roja y no se experimente dolor en un principio. El daño de la piel puede manifestarse dentro de horas o días, y pueden desarrollarse heridas dolorosas y profundas. Cuando no se trata propiamente, puede que ocurra daño grave de la piel y los tejidos. En los peores casos, el contacto de la piel con una gran cantidad de ácido fluorhídrico puede producir la muerte como consecuencia de los efectos del fluoruro sobre los pulmones o el corazón.

**Flúor.** El gas flúor es muy irritante y peligroso para los ojos, la piel y los pulmones. Bajas concentraciones de flúor producen dolor de los ojos y de la nariz. En concentraciones más altas, se hace difícil respirar. La exposición a concentraciones altas de flúor puede producir la muerte como consecuencia del daño pulmonar.

### **1.6 ¿CÓMO PUEDEN LOS FLUORUROS, EL FLUORURO DE HIDRÓGENO Y EL FLÚOR AFECTAR A LOS NIÑOS?**

Esta sección discute los posibles efectos sobre la salud en seres humanos expuestos durante el período desde la concepción a la madurez a los 18 años de edad. Los posibles efectos en los niños causados por exposición de los padres también se consideran.



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

## Fluoruros, Fluoruro de Hidrógeno y Flúor

CAS#: 7681-49-4 (fluoruro de sodio), 7664-39-3 y 7782-41-4

División de la Toxicología

Septiembre 2003

Cuando se usa propiamente, el fluoruro es eficaz en la prevención y control de caries dentales. Beber o ingerir demasiado fluoruro durante el período de formación de los dientes puede producir cambios visibles en los dientes. Esta condición se conoce como fluorosis dental. La severidad de estos efectos aumenta a medida que los niveles de fluoruro aumentan. La fluorosis dental se desarrolla solamente durante el período de formación de los dientes en la mandíbula y antes de que aparezcan en las encías (a la edad de 8 años o menos). Después de que los dientes se han desarrollado y aparecido en las encías, no pueden desarrollar fluorosis. La mayoría de los casos de fluorosis del esmalte que se observan hoy en día son de la forma más leve, en los que los dientes presentan unas pocas manchas blancas casi invisibles. En casos moderados, hay manchas blancas de mayor tamaño en los dientes (dientes moteados) y algunas manchas de color pardo. En casos graves, los dientes tienen hoyos y son frágiles, y en algunas ocasiones pueden quebrarse. La apariencia de los dientes afectados no es la misma aun en casos de exposición a niveles similares de fluoruro en el agua potable. La exposición a fluoruro de otras fuentes, por ejemplo tabletas o enjuagues de fluoruro, puede ser la causa de estas diferencias. En general, algunos niños, que beben agua con 1 ppm de fluoruro pueden mostrar unos pocas manchas y leve descoloramiento de los dientes. Algunos niños que beben agua con 4 ppm de fluoruro durante períodos prolongados antes de que los dientes permanentes estén en su lugar pueden desarrollar una forma más grave de fluorosis dental.

El fluoruro puede cruzar la placenta y alcanzar al feto. Solamente una pequeña porción de la cantidad que se ingiere es transferida al niño a través de la leche materna. Varios estudios en seres humanos encontraron un aumento de la tasa de defectos de

nacimiento o cocientes de inteligencia (IQ) más bajos en niños que viven en áreas con niveles altos de fluoruro en el agua potable. Sin embargo, estos estudios no consideraron otros factores que pueden haber contribuido a los efectos. En otro estudio no se encontró defectos de nacimiento en niños que vivían en áreas con bajos niveles de fluoruro. En la mayoría de los estudios en animales no se ha encontrado defectos de nacimiento.

### 1.7 ¿CÓMO PUEDEN LAS FAMILIAS REDUCIR EL RIESGO DE EXPOSICIÓN A LOS FLUORUROS, AL FLUORURO DE HIDRÓGENO Y AL FLÚOR?

Si su doctor encuentra que usted ha estado expuesto a cantidades significativas de fluoruro, fluoruro de hidrógeno o flúor, pregunte si sus niños también podrían haber estado expuestos. Puede que su doctor necesite pedir que su departamento estatal de salud investigue.

Es improbable que la población general se exponga al flúor gaseoso o al fluoruro de hidrógeno. Debido a que los fluoruros se encuentran naturalmente en el ambiente, no podemos evitar la exposición a estas sustancias. Algunas áreas en los Estados Unidos, por ejemplo el suroeste, tienen niveles naturalmente altos de fluoruros en el agua de manantiales. En niños que viven tanto en comunidades con agua fluorada como en comunidades con agua no fluorada se ha observado un aumento de la condición estética que caracteriza a la fluorosis del esmalte del diente. Pregunte a su departamento de salud si el agua potable en su área tiene niveles naturalmente altos de fluoruros. Si vive en ese tipo de área, debería usar agua de botella y solicitar instrucciones a su dentista acerca del uso de otros

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

## Fluoruros, Fluoruro de Hidrógeno y Flúor

CAS#: 7681-49-4 (fluoruro de sodio), 7664-39-3 y 7782-41-4

División de la Toxicología

Septiembre 2003

suplementos de fluoruro que reemplacen al agua fluorada.

Estas áreas también pueden contener niveles altos de fluoruros en el suelo. Algunos sitios de desechos peligrosos pueden contener niveles altos de fluoruros en el suelo. Limitar el contacto con ese tipo de suelo (por ejemplo, reduciendo las actividades de recreación que levantan polvo) reducirá la exposición al fluoruro de su familia.

Algunos niños comen tierra. Usted debe evitar que sus niños coman tierra. Usted debe enseñarle a los niños a no llevarse las manos u otros objetos a la boca. Asegúrese de que se laven las manos con frecuencia y siempre antes de comer.

Si usted trabaja en una planta que manufactura abonos de fosfato o en otra industria que usa minerales con alto contenido de fluoruros, a veces es posible llevar los fluoruros del trabajo al hogar en su ropa, la piel, el cabello, las herramientas u otros objetos que se remueven del trabajo. Usted puede contaminar su automóvil, su hogar u otras áreas fuera del trabajo donde los niños pueden exponerse a polvo que contiene fluoruros. La persona encargada de la seguridad y salud ocupacional en su trabajo puede y debe informarle si es posible llevar fluoruros al hogar en la ropa, el cuerpo o las herramientas. Además, debe informarle si usted debe ducharse y cambiarse de ropa antes de dejar el trabajo, guardar su ropa de calle en un área separada en el trabajo o lavar su ropa de trabajo separada de su ropa de calle.

Los niños pueden estar expuestos a niveles altos de fluoruros si tragan productos dentales que contienen pasta dental, geles o enjuagues fluorados. Un porcentaje alto de fluoruro al que está expuesto un niño lo constituye la ingestión de pasta dental. Usted debe enseñarle a sus niños a no tragar estos productos. En el caso de niños menores de 8 años,

los padres deben supervisar el lavado de los dientes y colocar, a lo sumo, una cantidad de pasta dental del tamaño de un pequeño guisante en el cepillo de dientes.

### 1.8 ¿HAY ALGÚN EXAMEN MÉDICO QUE DEMUESTRE QUE HE ESTADO EXPUESTO A LOS FLUORUROS, AL FLUORURO DE HIDRÓGENO Y AL FLÚOR?

Muestras de orina y de sangre pueden ser analizadas para determinar si usted ha estado expuesto a fluoruros. El nivel de fluoruro en la muestra se compara con el nivel de fluoruro que se encuentra generalmente en la orina o la sangre. Esto demostrará si una persona ha estado expuesta recientemente a niveles de fluoruros más altos que lo normal. Sin embargo, esta prueba no puede usarse para predecir los efectos específicos que podrían ocurrir después de la exposición al fluoruro. La prueba debe llevarse a cabo pronto después de la exposición debido a que el fluoruro que no es almacenado en los huesos abandona el cuerpo en unos días. Esta prueba puede llevarse a cabo en la mayoría de los laboratorios que realizan pruebas para detectar exposición a sustancias químicas. En casos especiales se pueden tomar muestras de hueso para evaluar la exposición prolongada a los fluoruros. Debido a que los fluoruros, el fluoruro de hidrógeno y el flúor entran al cuerpo en forma de fluoruro, estas pruebas no pueden determinar a cual de estas sustancias se expuso.

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



## 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. Las agencias federales que desarrollan reglamentos para sustancias tóxicas incluyen a la EPA, la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) y la Administración de Alimentos y Drogas (FDA). Las recomendaciones proveen instrucciones valiosas para proteger la salud pública, pero no pueden imponerse por ley. Las organizaciones federales que desarrollan recomendaciones para sustancias tóxicas incluyen a la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR) y el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH).

Los reglamentos y recomendaciones pueden ser expresados como 'niveles-que-no-deben-excederse' en el aire, agua, suelo o alimentos y se basan generalmente en niveles que afectan a los animales. Estos niveles luego se ajustan para la protección de seres humanos. En ciertas 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. Los siguientes son algunos reglamentos y

recomendaciones para los fluoruros, el fluoruro de hidrógeno y el flúor:

El fluoruro de sodio, el fluoruro de hidrógeno y el flúor han sido clasificados como sustancias peligrosas por la EPA. El gobierno federal ha establecido normas y recomendaciones para proteger a los trabajadores de los posibles efectos adversos de los fluoruros, el fluoruro de hidrógeno y el flúor en el aire del trabajo. La OSHA ha establecido un límite de 0.2 miligramos por metro cúbico de aire ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) para flúor,  $2.0 \text{ mg}/\text{m}^3$  para fluoruro de hidrógeno y  $2.5 \text{ mg}/\text{m}^3$  para fluoruro durante una jornada diaria de 8 horas, 40 horas a la semana. El NIOSH recomienda niveles de  $0.2 \text{ mg}/\text{m}^3$  para flúor,  $2.5 \text{ mg}/\text{m}^3$  para fluoruro de hidrógeno y  $2.5 \text{ mg}/\text{m}^3$  para fluoruro de sodio durante una jornada diaria de 8 horas, 40 horas a la semana.

El gobierno federal también ha establecido normas y recomendaciones para proteger al público de los posibles efectos adversos del fluoruro en el agua potable. La EPA ha establecido que la cantidad máxima de fluoruro que se permite en el agua potable es 4.0 miligramos por litro ( $\text{mg}/\text{L}$ ).

Para prevenir las caries dentales, el Servicio de Salud Pública (PHS) ha recomendado desde el año 1962 que los suministros de agua pública contengan una concentración de fluoruro entre 0.7 y 1.2  $\text{mg}/\text{L}$ . Los científicos del PHS que representan a los Institutos Nacionales de Salud, a los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades, la FDA, la ATSDR y otras agencias gubernamentales llevaron a cabo el año 1991 una extensa evaluación de la literatura biomédica mundial acerca de los riesgos y beneficios del fluoruro. El estudio del PHS establece que el fluoruro en el agua potable reduce considerablemente las caries dentales.



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

## Fluoruros, Fluoruro de Hidrógeno y Flúor

CAS#: 7681-49-4 (fluoruro de sodio), 7664-39-3 y 7782-41-4

División de la Toxicología

Septiembre 2003

### 1.10 ¿DÓNDE PUEDO OBTENER MÁS INFORMACIÓN?

Si usted tiene preguntas o preocupaciones adicionales, por favor contacte al departamento de salud y calidad ambiental de su comunidad o estado o a la

Agencia para Sustancias Tóxicas y el  
Registro de Enfermedades  
División de Toxicología  
1600 Clifton Road NE, Mailstop F-32  
Atlanta, GA 30333

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

\*Línea para información y asistencia técnica

Teléfono: 1-888-42-ATSDR  
(1-888-422-8737)  
Facsímil: 1-770-488-4178

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.

\*Para solicitar reseñas toxicológicas contacte a

National Technical Information Service  
5285 Port Royal Road  
Springfield, VA 22161  
Teléfono: 1-800-553-6947 ó 1-703-605-6000

---

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)