



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

## 2,4,6-TRINITROTOLUENO

CAS#: 118-96-7

División de Toxicología y Medicina Ambiental

junio de 1995

Esta publicación es un resumen de la Reseña Toxicológica del 2,4,6-trinitrotolueno 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 una sustancia que podría ser nociva 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 1-888-422-8737.

### TRASFONDO

Este resumen de salud pública le informa acerca del 2,4,6-trinitrotolueno y de los efectos de la exposición a esta sustancia.

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. El 2,4,6-trinitrotolueno se ha encontrado en por lo menos 20 de los 1,397 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 ha buscado esta sustancia no se conoce, el número de sitios en que se encuentre 2,4,6-trinitrotolueno puede aumentar a medida que se evalúan más sitios. Esta información es importante porque estos sitios pueden constituir fuentes de exposición, y la exposición a esta sustancia puede perjudicarlo.

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 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 2,4,6-trinitrotolueno lo perjudicará. Estos factores incluyen la dosis (la cantidad), la duración (por cuanto tiempo) y la manera como entró en contacto con esta sustancia. 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 ES EL 2,4,6-TRINITROTOLUENO?

El 2,4,6-trinitrotolueno es un compuesto sólido amarillo sin olor manufacturado que no ocurre naturalmente en el ambiente. Se produce combinando tolueno con una mezcla de ácido nítrico y ácido sulfúrico. El 2,4,6-trinitrotolueno se conoce por otros nombres tales como simtrinitrotolueno, TNT y 1-metil-2,4,6-trinitrobenceno. En los Estados Unidos, el 2,4,6-trinitrotolueno se produce solamente en arsenales militares. No hay producción comercial de esta sustancia. El 2,4,6-trinitrotolueno es un explosivo usado en cargas explosivas, bombas y granadas, en la industria, y en detonaciones bajo el agua.

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

## 2,4,6-TRINITROTOLUENO

CAS#: 118-96-7

División de Toxicología y Medicina Ambiental

Junio 1995

### 1.2 ¿QUÉ LE SUCEDE AL 2,4,6-TRINITROTOLUENO CUANDO ENTRA AL MEDIO AMBIENTE?

El 2,4,6-trinitrotolueno entra al ambiente en aguas residuales y en desechos sólidos producidos durante la manufactura de este compuesto, durante el procesamiento y destrucción de bombas y granadas y durante el reciclaje de explosivos. El compuesto se moviliza en aguas superficiales y pasa al agua subterránea a través del suelo. En el agua superficial es degradado rápidamente por la luz a otras sustancias químicas. Los microorganismos en el agua y el sedimento lo degradan más lentamente. Pequeñas cantidades de 2,4,6-trinitrotolueno se pueden acumular en peces y en plantas.

### 1.3 ¿CÓMO PUEDE OCURRIR LA EXPOSICIÓN AL 2,4,6-TRINITROTOLUENO?

Usted puede exponerse al 2,4,6-trinitrotolueno cuando éste se moviliza desde un sitio de desechos peligrosos al agua potable. Los niños también pueden exponerse al ingerir tierra contaminada. La mayor parte de la exposición provendrá de la ingestión de agua contaminada, de respirar aire contaminado o de la ingestión de alimentos contaminados, como por ejemplo frutas y hortalizas. El 2,4,6-trinitrotolueno se ha medido en el agua subterránea y en el suelo de sitios de desechos en concentraciones de 0.32 partes de 2,4,6-trinitrotolueno por millón de partes de agua (ppm) y de hasta 13,000 ppm, respectivamente. No existen datos acerca de los niveles en el aire o en los alimentos. El 2,4,6-trinitrotolueno puede ser incorporado por las plantas desde suelo contaminado y probablemente se encuentra en el

aire como resultado de su disposición a través de incineración en bases militares. Por lo tanto, la inhalación de aire o ingestión de frutas y hortalizas también pueden constituir fuentes de exposición al 2,4,6-trinitrotolueno para personas que viven cerca de bases militares.

### 1.4 ¿CÓMO ENTRA Y SALE DEL CUERPO EL 2,4,6-TRINITROTOLUENO?

El 2,4,6-trinitrotolueno entra rápidamente al cuerpo cuando usted respira aire o toma agua contaminada con esta sustancia. No hay ninguna información acerca de la cantidad de 2,4,6-trinitrotolueno que puede entrar al cuerpo cuando se deposita en la piel. Sin embargo, sabemos que cuando se deposite en la piel entra al cuerpo más lentamente que cuando se ingiere. Una vez en la sangre, el 2,4,6-trinitrotolueno se moviliza a todos los órganos del cuerpo. Cuando llega al hígado, es transformado a varias sustancias diferentes. No todas estas sustancias han sido identificadas y no sabemos si algunas de ellas son perjudiciales. La mayoría de estas sustancias viajan en la sangre hasta que llegan a los riñones y son eliminadas del cuerpo a través de la orina. Los estudios en animales demuestran que casi todo el 2,4,6-trinitrotolueno que entra al cuerpo es degradado y abandona el cuerpo en 24 horas.

### 1.5 ¿CÓMO PUEDE AFECTAR MI SALUD EL 2,4,6-TRINITROTOLUENO?

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.

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

## 2,4,6-TRINITROTOLUENO

CAS#: 118-96-7

División de Toxicología y Medicina Ambiental

Junio 1995

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 algunas 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.

Algunos trabajadores expuestos al 2,4,6-trinitrotolueno durante la producción de explosivos han sufrido numerosos efectos adversos. Entre estos efectos se incluyen alteraciones de la sangre (por ejemplo anemia) y del hígado. Sin embargo, los niveles de 2,4,6-trinitrotolueno que existían en el aire cuando se observaron estos efectos oscilaban entre menos de 0.01 a 1.49 miligramos de 2,4,6-trinitrotolueno por metro cúbico de aire ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ). Algunas concentraciones que se midieron eran más altas que las que se permiten actualmente en el trabajo ( $0.5 \text{ mg}/\text{m}^3$ ). En animales que respiraron o tragaron 2,4,6-trinitrotolueno se han observado efectos similares. Además, hay estudios que demuestran que la administración oral de 2,4,6-trinitrotolueno a animales por períodos entre 15 y 364 días puede dilatar el bazo y producir efectos adversos adicionales sobre el sistema inmunitario. El contacto directo prolongado de la piel con

2,4,6-trinitrotolueno puede producir en algunas personas una reacción alérgica de la piel en la forma de comezón e irritación. Más aun, en algunas personas la exposición prolongada al 2,4,6-trinitrotolueno ha sido asociada con el desarrollo de cataratas.

No hay ninguna información disponible para determinar si el 2,4,6-trinitrotolueno produce defectos de nacimiento. Sin embargo, los estudios en animales a los que se administró dosis altas de 2,4,6-trinitrotolueno han demostrado que puede producir efectos graves sobre el sistema reproductivo de los machos. No hay información adecuada para determinar si el 2,4,6-trinitrotolueno puede producir cáncer en seres humanos. Sin embargo, algunas ratas que ingirieron 2,4,6-trinitrotolueno durante períodos prolongados desarrollaron tumores de la vejiga. Basado en ese estudio en ratas, la EPA ha clasificado al 2,4,6-trinitrotolueno en el Grupo C, posiblemente carcinogénico en seres humanos.

### 1.6 ¿HAY ALGÚN EXAMEN MÉDICO QUE DEMUESTRE QUE HE ESTADO EXPUESTO AL 2,4,6-TRINITROTOLUENO?

Existen pruebas para determinar si usted ha estado expuesto al 2,4,6-trinitrotolueno. Estas pruebas pueden medir la cantidad de 2,4,6-trinitrotolueno o de sus productos de degradación en la sangre y en la orina y han sido usadas en trabajadores expuestos a este compuesto. La determinación de productos de degradación en la orina indica claramente que usted estuvo expuesto. Debido a que el equipo que se requiere para realizar esas pruebas es complejo y costoso, estas pruebas generalmente se realizan en

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

## 2,4,6-TRINITROTOLUENO

CAS#: 118-96-7

División de Toxicología y Medicina Ambiental

Junio 1995

laboratorios especializados. Otras prueba más simple para el 2,4,6-trinitrotolueno, aunque menos específica, consiste en el cambio de color de la orina de ámbar a rojo oscuro. Este cambio de color se debe a la presencia de productos de degradación y puede indicar que usted ha estado expuesto al 2,4,6-trinitrotolueno. Ninguna de estas pruebas puede predecir si una persona expuesta al 2,4,6-trinitrotolueno sufrirá efectos adversos.

### 1.7 ¿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 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 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. Los siguientes son algunos reglamentos y recomendaciones para el 2,4,6-trinitrotolueno:

Debido a que el 2,4,6-trinitrotolueno es explosivo, inflamable y tóxico, la EPA lo ha designado como sustancia peligrosa. El Departamento de Transporte (DOT) regula el transporte de 2,4,6-trinitrotolueno por ser éste un material peligroso. El DOT especifica que cuando se transporta 2,4,6-trinitrotolueno, debe contener por lo menos 10% de humedad (en base a peso) y debe ser rotulado claramente como sólido inflamable.

La OSHA regula los niveles de 2,4,6-trinitrotolueno en el lugar de trabajo. El nivel máximo de 2,4,6-trinitrotolueno en el aire del trabajo no debe exceder 0.5 mg/m<sup>3</sup> durante una jornada de 8 horas diarias, 40 horas semanales. El NIOSH recomienda que el nivel máximo 2,4,6-trinitrotolueno en el aire del trabajo sea 0.5 mg/m<sup>3</sup> durante una jornada diaria de 10 horas, 40 horas semanales.

### 1.8 ¿DÓNDE PUEDO OBTENER MÁS INFORMACIÓN?

Si usted tiene preguntas o preocupaciones, por favor comuníquese con el departamento de salud y

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

## 2,4,6-TRINITROTOLUENO

CAS#: 118-96-7

**División de Toxicología y Medicina Ambiental**

**Junio 1995**

calidad ambiental de su comunidad o estado o con la ATSDR a la dirección y número de teléfono que aparecen más abajo.

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

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.

Las Reseñas Toxicológicas también 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:

Agency for Toxic Substances and Disease Registry  
Division of Toxicology and Environmental  
Medicine  
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 copias 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

---

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)