



RESUMEN DE SALUD PÚBLICA Ésteres de Fosfato Retardadores de Llama

División de Toxicología y Ciencias de la Salud

Junio 2012

Esta publicación es un resumen de la Reseña Toxicológica de los Ésteres de Fosfato Retardadores de Llama 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 los ésteres de fosfato retardadores de llama y de los efectos de la exposición a estas sustancias. Este resumen trata los siguientes ésteres de fosfato retardadores de llama: fosfato de tris(2-cloroetilo) (TCEP), fosfato de tributilo (TnBP), fosfato de tributoxietilo (TBEP), fosfato de tris(1,3-dicloro-2-propilo) (TDCP), fosfato de trifenilo (TPP), fosfato de tris(2-cloroisopropilo) (TCPP), fosfato de tri-isobutilo (TiBP) y fosfato de tricresilo (TCP).

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. Los ésteres de fosfato retardadores de llama se han encontrado en por lo menos 8 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 ha buscado estas sustancias no se conoce, el número de sitios en que se encuentren ésteres de fosfato retardadores de llama 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 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 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.

**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 Teléfono: 1-800-232-4636 Facsímil: 770-488-4178 Correo Electrónico: cdcinfo@cdc.gov

Hay muchos factores que determinan si la exposición a los ésteres de fosfato retardadores de llama lo perjudicará. Estos factores incluyen la dosis (la cantidad), la duración (por cuanto 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.

¿QUÉ SON LOS ÉSTERES DE FOSFATO RETARDADORES DE LLAMA?

Descripción	<p>Los ésteres de fosfato retardadores de llama son sustancias químicas sintéticas que se añaden a productos industriales y de consumo para reducir su combustibilidad.</p> <p>Los ésteres de fosfato retardadores de llama son un grupo de sustancias químicas con propiedades similares, pero de estructura ligeramente diferente.</p> <p>Los ésteres de fosfato típicamente son líquidos a temperatura ambiente, pero algunos son sólidos.</p>
Usos	<p>Los ésteres de fosfato son retardadores de llamas, agentes para plastificar, fluidos hidráulicos, solventes, agentes para extraer metales, agentes antiespumantes y revestimiento para artículos electrónicos.</p>

¿QUÉ LES SUCEDE A LOS ÉSTERES DE FOSFATO RETARDADORES DE LLAMA CUANDO ENTRAN AL MEDIO AMBIENTE?

Fuentes	<p>Los ésteres de fosfato retardadores de llama son liberados al ambiente desde fuentes industriales y por la disposición de productos de consumo que los contienen.</p>
Degradación <ul style="list-style-type: none"> • El aire • El agua y el suelo 	<p>Los ésteres de fosfato retardadores de llama pueden cambiar de composición química en el ambiente.</p> <p>No hay ninguna información específica acerca de las ocho sustancias que trata este resumen. Sin embargo, generalmente estos compuestos se degradan por medio de reacciones químicas en el aire. Si se adhieren a partículas, pueden depositarse en el suelo.</p> <p>Generalmente la mayoría de los ésteres de fosfato son poco solubles en agua y se adsorben fuertemente al suelo. Estos compuestos se detectan frecuentemente en el agua debido a su extenso uso en productos comerciales. Los ésteres de</p>

	fosfato son degradados por microorganismos en ambientes acuáticos y terrestres.
--	---

¿CÓMO PUEDE OCURRIR LA EXPOSICIÓN A LOS ÉSTERES DE FOSFATO RETARDADORES DE LLAMA?

Rutas de exposición	Los seres humanos pueden exponerse a través de una combinación rutas: ingestión, inhalación y contacto con la piel.
Los alimentos—principal ruta de exposición	Ingiriendo alimentos contaminados: Se ha encontrado que la mayoría de los alimentos contienen cantidades muy pequeñas de ésteres de fosfato retardadores de llama debido a su extenso uso en plásticos y a su presencia en el ambiente.
El aire	Respirando aire libre contaminado: El fluido hidráulico es la fuente principal de ésteres de fosfato en el aire libre. Respirando aire contaminado puertas adentro: El aire puertas adentro puede contener ésteres de fosfato retardadores de llama proveniente de ciertos plásticos, adhesivos, espumas o artículos electrónicos.
El agua y el suelo	Tomando agua contaminada con ésteres de fosfato debido al escape desde plásticos o a la descarga de agua residual de industrias. Por contacto de la piel con suelo contaminado: Derrames de fluido hidráulico o el uso de agua residual de industrias en agricultura puede contribuir a la presencias de ésteres de fosfato en el suelo.
Los niños	Los niños pequeños pueden tener un riesgo de exposición más alto debido a que es más probable que pongan materiales tratados con ésteres de fosfato retardadores de llama en la boca.

¿CÓMO ENTRAN Y SALEN DEL CUERPO LOS ÉSTERES DE FOSFATO RETARDADORES DE LLAMA?

Entran al cuerpo • Seres humanos	Prácticamente no hay ninguna información acerca de cómo estas sustancias entran al cuerpo. Sin embargo, se ha encontrado TDCP en tejidos y fluidos del cuerpo de seres humanos, de manera que se sabe que esta sustancia puede entrar al cuerpo
--	---

<ul style="list-style-type: none"> • Animales 	<p>probablemente a través de inhalación de aerosoles o polvos o la ingestión de alimentos o agua. Los efectos nocivos que se observan en seres humanos después de la exposición a TCP indican que esta sustancia puede entrar al cuerpo y pasar a la corriente sanguínea.</p> <p>Ingestión – Hay estudios que encontraron que TDCP, TCEP, TCP y TnBP pueden pasar fácilmente del estómago y los intestinos a la sangre.</p> <p>Contacto con la piel – Cantidades más bajas entraron al cuerpo de ratas a través de la piel y cantidades muy bajas entraron al cuerpo de cerdos a través de la piel.</p>
<p>Abandonan el cuerpo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seres humanos • Animales 	<p>No hay ninguna información acerca de cómo estas sustancias abandonan el cuerpo, pero basado en estudios en animales, los ésteres de fosfato retardadores de llama pueden ser degradados en el cuerpo y los productos de degradación pueden ser eliminados en la orina. Sin embargo, no hay estudios de seres humanos para demostrar que esto realmente ocurre.</p> <p>Ni los ésteres de fosfato retardadores de llama o sus productos de degradación parecen acumularse en el cuerpo. La mayoría de los productos de degradación se eliminaron en la orina en 2–3 días.</p>

¿CÓMO PUEDEN AFECTAR MI SALUD LOS ÉSTERES DE FOSFATO RETARDADORES DE LLAMA?

Esta sección presenta información acerca de posibles efectos sobre la salud de seres humanos y animales.

<p>Trabajadores</p>	<p>La exposición prolongada de trabajadores a TDCP, TCP o TPP no produjo efectos nocivos. No hay ninguna información disponible acerca de los otros ésteres de fosfato retardadores de llama.</p>
----------------------------	---

<p>Población general</p>	<p>Hay muy poca información acerca de los efectos de los ésteres de fosfato retardadores de llama que se tratan en este resumen sobre la salud de miembros de la población general. Sin embargo, la ingestión accidental de un componente de TCP, fosfato de tri-o-cresilo, ha producido efectos nocivos sobre el sistema nervioso.</p> <p>Se han descrito algunos casos de reacciones alérgicas a productos de consumo que contienen TPP; sin embargo, en un estudio que examinó varios cientos de personas expuestas a plásticos y adhesivos que contenían TPP o TCP no se observó ninguna reacción alérgica.</p>
<p>Animales de laboratorio</p>	<p>Una manera de averiguar los efectos de los ésteres de fosfato retardadores de llama es ver como afectan a animales de laboratorio. Casi todos los estudios en animales han administrado estas sustancias en forma oral y generalmente en niveles mucho más altos que los que pueden ocurrir a través de exposiciones ambientales.</p> <p>La administración de TCEP a ratas por 16 semanas o más produjo lesiones cerebrales. Cuando se les dio por 2 años, también produjo lesiones de los riñones. TCEP también disminuyó la fertilidad de ratones que fueron expuestos por 18 semanas antes de ser apareados.</p> <p>La exposición de ratas a TnBP por 10 semanas o más produjo lesiones de la vejiga.</p> <p>Ratas que se alimentaron 18 semanas con comida que contenía TBEP sufrieron lesiones del hígado.</p> <p>Un estudio demostró que ratas que ingirieron TCP en la dieta por 2 años desarrollaron lesiones en los ovarios y la glándula adrenal y ratones machos desarrollaron lesiones en el hígado. TCP también disminuyó la fertilidad de ratas y ratones.</p> <p>Ratas que ingirieron comida que contenía TDCP por 2 años desarrollaron lesiones del hígado y los riñones.</p> <p>Unos pocos estudios que evaluaron los efectos de TPP, TiBP y TCPP en animales no encontraron efectos adversos significativos.</p>

<p>Cáncer</p>	<p>No hay suficiente información disponible para determinar con certeza si los ésteres de fosfato retardadores de llama producen cáncer en seres humanos.</p> <p>Los estudios de trabajadores empleados en la manufactura de TDCP y TCP no encontraron asociaciones significativas entre exposición y cáncer. No hay ninguna información acerca de la carcinogenicidad de los otros ésteres de fosfato en seres humanos.</p> <p>Ratas que recibieron dosis orales de TCEP por 2 años desarrollaron tumores del riñón. Ratones que ingirieron TCEP en la dieta por 18 meses desarrollaron tumores en los riñones, el hígado y el estómago, y también contrajeron leucemia. La administración prolongada de TnBP a ratas y ratones produjo tumores de la vejiga y el hígado, respectivamente. La administración de TDCP en la dieta a ratas por 2 años produjo tumores en el hígado, los riñones, los testículos y la glándula adrenal.</p> <p>Ni la EPA o el Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS) han clasificado la carcinogenicidad de los ésteres de fosfato tratados en este resumen. La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) determinó que TCEP no es clasificable en cuanto a su carcinogenicidad en seres humanos.</p>
----------------------	---

¿CÓMO PUEDEN LOS ÉSTERES DE FOSFATO RETARDADORES DE LLAMA 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).

<p>Efectos en niños</p>	<p>No hay estudios que hayan examinado los efectos de los ésteres de fosfato retardadores de llama tratados en este resumen en mujeres embarazadas, el embrión o el feto.</p> <p>No hay estudios que hayan examinado los efectos en niños de los ésteres de fosfato retardadores de llama tratados en este resumen.</p>
--------------------------------	---

Animales de laboratorio	<p>En general, la exposición de roedores a TCEP, TnBP, TBEP, TDCP, TPP o TCPP durante la preñez no produjo efectos adversos en los fetos o las crías recién nacidas.</p> <p>Sin embargo, la exposición continua de dos generaciones de ratones a TCEP redujo el número de crías machos que nacieron vivas en la tercera generación. Un estudio similar con TnBP en ratas encontró que las crías de ratas expuestas pesaban menos que las crías de ratas que no fueron expuestas. Estudios en ratas y ratones también encontraron que la exposición a TCP antes y durante la preñez puede aumentar el número de crías que nacen muertas.</p>
Exposición del feto	No hay ninguna información acerca de la transferencia de ésteres de fosfato retardadores de llama de la mujer embarazada al feto a través de la placenta.
Leche materna	No hay estudios que hayan investigado si se pueden detectar ésteres de fosfato retardadores de llama en la leche de mujeres expuestas en el trabajo o de la población general.

¿CÓMO PUEDEN LAS FAMILIAS REDUCIR EL RIESGO DE EXPOSICIÓN A LOS ÉSTERES DE FOSFATO RETARDADORES DE LLAMA?

Los alimentos	Evite alimentos que generalmente tienen un alto contenido de ésteres de fosfato como lo indica el estudio actualizado de muestras de alimentos en la dieta de los EE. UU. (U.S. Total Diet Study).
El aire	Para minimizar la exposición a ésteres de fosfato retardadores de llama a través del aire y materia particulada, evite la instalación o el uso puertas adentro de materiales que se sabe contienen retardadores de llama en base a ésteres de fosfato.

¿HAY ALGÚN EXAMEN MÉDICO QUE DEMUESTRE QUE HE ESTADO EXPUESTO A LOS ÉSTERES DE FOSFATO RETARDADORES DE LLAMA?

Detectando la exposición	<p>Los ésteres de fosfato retardadores de llama se pueden medir en la sangre y la orina, pero ésta no es una prueba clínica que puede llevarse a cabo en la oficina de un doctor. Sin embargo, si usted cree que ha estado expuesto a niveles altos de estas sustancias consulte a un doctor. No se han llevado a cabo estudios para medir estas sustancias en muestras de sangre de grupos de gente representativos de la población general de los EE.UU.</p>
Midiendo la exposición	<p>La presencia de ésteres de fosfato retardadores de llama en la sangre puede indicar que usted ha estado expuesto a estas sustancias y una cierta cantidad entró a la corriente sanguínea.</p> <p>La presencia de ésteres de fosfato retardadores de llama en la sangre no indica necesariamente que ocurrirán efectos adversos. Se necesitan estudios adicionales que ayuden a determinar los efectos sobre la salud asociados con exposición a estas sustancias.</p>

¿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 Drogas 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 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.



RESUMEN DE SALUD PÚBLICA Ésteres de Fosfato Retardadores de Llama

División de Toxicología y Ciencias de la Salud

Junio 2012

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 ésteres de fosfato retardadores de llama:

Niveles en el aire del trabajo establecidos por la OSHA	La OSHA ha establecido un límite legal de 3 y 5 mg/m ³ para TPP y TnBP, respectivamente, en el aire del trabajo promediado durante una jornada de 8 horas diarias.
Los alimentos	La EPA permite el uso de TnBP, TBEP y TPP en pesticidas que no se usan en alimentos.

¿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.

Las Reseñas Toxicológicas también están disponibles (en inglés) en la Red en 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 1-800-CDCINFO (1-800-232-4636), a través de correo electrónico al cdcinfo@cdc.gov o escribiendo a:

Agency for Toxic Substances and Disease Registry
Division of Toxicology and Human Health Sciences
1600 Clifton Road NE, Mailstop F-57
Atlanta, GA 30333
Facsímil: 1-770-488-4178
Dirección vía WWW: <http://www.atsdr/cdc.gov/es> en español

**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 Teléfono: 1-800-232-4636 Facsímil: 770-488-4178 Correo Electrónico: cdcinfo@cdc.gov



RESUMEN DE SALUD PÚBLICA Ésteres de Fosfato Retardadores de Llama

División de Toxicología y Ciencias de la Salud

Junio 2012

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
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 Teléfono: 1-800-232-4636 Facsímil: 770-488-4178 Correo Electrónico: cdcinfo@cdc.gov