



Este Resumen de Salud Pública es el capítulo sumario de la Reseña Toxicológica para el endosulfán. 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 esta sustancia podría 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 hábitos personales, y si están presentes otras sustancias químicas. Si desea información adicional, puede comunicarse con el Centro de Información de la ATSDR al 1-888-422-7837.

### Trasfondo

Este resumen de salud pública le informa acerca del endosulfán y de los efectos de la exposición a este compuesto.

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. El endosulfán se ha encontrado en por lo menos 164 de los 1,577 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 ha buscado este compuesto no se conoce. A medida que se evalúan más sitios, el número de sitios en que se encuentre el endosulfán puede aumentar. Esta información es importante porque la exposición a esta sustancia puede perjudicarlo y estos sitios pueden constituir fuentes de exposición.

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 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 al endosulfán, hay muchos factores que determinan si le afectará adversamente. Estos factores incluyen la dosis (la cantidad), la duración (por cuanto tiempo) y de 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 ENDOSULFÁN?

El endosulfán es un plaguicida manufacturado. Se usa para controlar una variedad de insectos en cosechas de alimentos tales como cereales, té, frutas y hortalizas y en cosechas no-comestibles como por ejemplo tabaco y algodón. También se usa como preservativo para madera.

El endosulfán se vende como una mezcla de dos formas diferentes (llamadas  $\alpha$ - y -endosulfán). Es un sólido de color crema a pardo en forma de cristales o de escamas. Tiene un olor similar a la trementina. El endosulfán no se inflama.

### 1.2 ¿QUÉ LE SUCEDE AL ENDOSULFÁN CUANDO ENTRA AL MEDIO AMBIENTE?

El endosulfán entra al aire, al agua y al suelo cuando se manufactura o usa como plaguicida. El endosulfán se aplica a menudo a cosechas mediante rociadores. Cierta cantidad de endosulfán en el aire puede movilizarse larga distancia antes de depositarse sobre cosechas, el suelo o el agua. El endosulfán en las cosechas generalmente se degrada en unas semanas. El endosulfán que se libera al suelo se adhiere a partículas en el suelo. El endosulfán que se encuentra cerca de sitios de desechos peligrosos se encuentra generalmente en el suelo. Cierta cantidad de endosulfán en el suelo se evapora al aire y cierta parte se degrada. Sin embargo, puede permanecer en el suelo durante varios años antes de que todo se degrade. El agua de lluvia puede arrastrar al endosulfán adherido a partículas de tierra hacia el agua superficial. El endosulfán no se disuelve fácilmente en agua. La mayor parte del endosulfán en el agua superficial está adherido a partículas de tierra que flotan en el agua o al sedimento del fondo. Las pequeñas cantidades de endosulfán que se disuelven en el agua eventualmente se degradan. Dependiendo de las condiciones en el agua, el endosulfán se puede degradar en días o meses. Cierta cantidad de endosulfán en el agua superficial se evapora al aire y se degrada. Debido a que no se disuelve fácilmente en agua, las cantidades de endosulfán que se encuentran en el agua subterránea son bajas. Los animales que viven en aguas contaminadas con endosulfán pueden acumular endosulfán en sus cuerpos. La cantidad de endosulfán en sus cuerpos puede ser mucho más alta que la que se encuentra en el agua que los rodea.

### 1.3 ¿CÓMO PODRÍA YO ESTAR EXPUESTO AL ENDOSULFÁN?

La manera más probable de exposición para la población general es a través del consumo de alimentos contaminados con endosulfán. El endosulfán se ha encontrado en algunos productos comestibles tales como aceite, grasas y en frutas y verduras. Usted también puede estar expuesto a niveles bajos de endosulfán a través de contacto de la piel con suelo contaminado o al fumar cigarrillos hechos con tabaco que contiene residuos de endosulfán. El agua de pozo y los suministros de agua potable constituyen fuentes improbables de exposición al endosulfán. Los trabajadores pueden inhalar esta sustancia cuando rocían el plaguicida sobre cosechas. Si usted es un agricultor que trabaja con cosechas de hortalizas o de tabaco, o si trabaja en un invernadero para flores como los crisantemos, puede que use el endosulfán para controlar insectos. La exposición puede ocurrir al respirar el polvo o si el plaguicida entra en contacto con la piel si usted no sigue todas las instrucciones para el manejo apropiado del plaguicida. Los derrames accidentales y las liberaciones al ambiente desde sitios de desechos peligrosos también constituyen fuentes de exposición al endosulfán. Para la gente que vive cerca de sitios de desechos peligrosos la manera más probable de exposición al endosulfán es a través de contacto con suelos que contienen esta sustancia.

El endosulfán generalmente no se encuentra en el aire y sólo en raras ocasiones se encuentra en el suelo o el agua. Cuando se detecta en el suelo y el agua, los niveles que se han descrito son menos de 1 parte de endosulfán en 1 billón de partes de agua superficial (ppb) y menos de 1 parte de endosulfán en un millón de partes de suelo (ppm).

### 1.4 ¿CÓMO PUEDE EL ENDOSULFÁN ENTRAR Y ABANDONAR MI CUERPO?

Si usted respira aire que contiene polvo contaminado con endosulfán, éste puede entrar a su cuerpo a través de los pulmones y luego pasar a la corriente sanguínea. No sabemos que cantidad de endosulfán pasará a la corriente sanguínea o con que rapidez ocurrirá esto. Si usted traga alimentos, agua o tierra contaminada con endosulfán, esta sustancia entrará a su cuerpo y cierta cantidad pasará desde el estómago a la corriente sanguínea, pero no sabemos cuanto o con que rapidez. Sin embargo, los estudios en animales demuestran que el endosulfán pasa lentamente del estómago a los tejidos del cuerpo después de ingerirlo. Si usted toca suelo que contiene endosulfán (por ejemplo, en un sitio de desechos peligrosos), cierta cantidad de endosulfán pasará a la corriente sanguínea a través de la piel, pero no sabemos cuanto o con que rapidez. Los estudios en animales también demuestran que cuando el endosulfán entra en contacto con la piel, pasa lentamente a los tejidos del cuerpo. Si usted tiene cortaduras en la piel o si se ha cubierto la piel con aceites o con lociones aceitosas, el endosulfán pasará a través de la piel más rápidamente. La mayor parte del endosulfán que usted traga abandona el cuerpo en las heces sin haber entrado a los tejidos del cuerpo. Para las personas que viven cerca de sitios de desechos peligrosos o plantas que procesan o almacenan endosulfán, la manera más probable a través de la cual el endosulfán entrará al cuerpo es a través de contacto con la piel o al respirar polvo contaminado. Una vez dentro del cuerpo, el endosulfán puede ser transformado en el hígado y los riñones a otras sustancias químicas relacionadas llamadas metabolitos. El endosulfán y sus

metabolitos abandonan su cuerpo en la orina y las heces días o semanas luego de la exposición.

### 1.5 ¿CÓMO PUEDE AFECTAR MI SALUD EL ENDOSULFÁN?

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.

En personas que han estado expuestas a grandes cantidades de endosulfán durante su manufactura se han observado síntomas de intoxicación. También se han observado síntomas de intoxicación en personas que ingirieron accidentalmente o intencionalmente grandes cantidades de endosulfán. La mayoría de estas personas sufrieron convulsiones u otros efectos sobre el sistema nervioso y algunas fallecieron. Los efectos a la

salud de la exposición más prolongada a cantidades más bajas de endosulfán no se conocen. No sabemos si el endosulfán afecta la capacidad para combatir enfermedades o si produce cáncer en seres humanos. El Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS), la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) y la EPA no han clasificado al endosulfán en cuanto a su habilidad para producir cáncer.

Los resultados de los estudios en animales demuestran que la exposición breve a cantidades muy altas de endosulfán puede causar efectos adversos sobre el sistema nervioso (tales como hiperexcitabilidad, temblores y convulsiones) y la muerte. Mediante su efecto sobre el cerebro, el endosulfán en altas concentraciones puede afectar indirectamente la actividad del corazón y de los pulmones. Otros efectos que se han observado en animales después de exposición breve a altos niveles de endosulfán incluyen efectos al estómago, la sangre, el hígado y los riñones. Un estudio en animales sugirió que es posible que las exposiciones relativamente prolongadas afecten la capacidad del cuerpo para combatir infecciones; sin embargo, esto no se ha demostrado directamente. Los riñones, los testículos y posiblemente el hígado son los únicos órganos afectados en animales de laboratorio luego de exposición prolongada a bajos niveles de endosulfán. La gravedad de estos efectos aumenta cuando los animales son expuestos a concentraciones más altas de endosulfán. Debido a que estos efectos han ocurrido en animales, también pueden ocurrir en seres humanos. Un número limitado de estudios en animales no han producido evidencia de cáncer. Algunos estudios en animales han demostrado que el endosulfán puede dañar el material genético de las células.

### 1.6 ¿CÓMO PUEDE EL ENDOSULFÁN AFECTAR A LOS NIÑOS?

Esta sección discute los posibles efectos en seres humanos expuestos durante el período desde la concepción a la madurez a los 18 años de edad.

Los niños pueden estar expuestos al endosulfán al comer alimentos contaminados con el plaguicida, al ingerir accidentalmente el plaguicida si se encuentra almacenado en el hogar o al respirar aire contaminado con el plaguicida si se rocía en terrenos cercanos. No hay rutas de exposición exclusivas para los niños. No sabemos si la ingestión de endosulfán por kilogramo de peso de los niños es diferente de la de los adultos.

No se han conducido estudios de la salud de niños expuestos al endosulfán. Los adultos que accidentalmente o intencionalmente ingirieron cantidades de endosulfán mucho más altas que las que se encuentran en el ambiente sufrieron convulsiones y algunos fallecieron. Si niños ingieren grandes cantidades de endosulfán, probablemente experimentarían efectos adversos similares a los observados en adultos. No sabemos si los niños difieren de los adultos en su susceptibilidad a los efectos del endosulfán.

No sabemos si el endosulfán afecta la capacidad reproductiva de los seres humanos o si causa defectos de nacimiento. Los estudios en animales no han dado evidencia de que el endosulfán afecte la capacidad de los animales para tener crías. Algunos estudios han demostrado que la exposición a grandes cantidades de endosulfán daña los testículos, pero no se sabe si la exposición a tales cantidades afecta la capacidad de los animales para reproducirse. Los animales preñados a los que se les administró endosulfán en forma oral tuvieron

crías de menor peso y tamaño, y algunas con alteraciones en el esqueleto. A menudo, estos efectos se observaron con dosis que produjeron señales de intoxicación en las madres. Debido a que estos efectos ocurrieron en animales, también pueden ocurrir en seres humanos. No sabemos con certeza si el endosulfán o sus productos de degradación pueden atravesar la placenta, aunque es probable que sí puedan hacerlo. El endosulfán se ha encontrado en la leche materna de seres humanos; sin embargo, los resultados de estudios en animales que ingirieron endosulfán durante el período de lactancia de las crías sugieren que solamente una cantidad muy pequeña de endosulfán pasa a la leche materna.

### 1.7 ¿CÓMO PUEDEN LAS FAMILIAS REDUCIR EL RIESGO DE EXPOSICIÓN AL ENDOSULFÁN?

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

El endosulfán es un plaguicida usado en agricultura y en jardines domésticos. El endosulfán se ha encontrado en ciertos artículos comestibles aunque en cantidades mucho más bajas que las permitidas por la EPA y la Administración de Alimentos y Drogas (FDA). Sin embargo, es una buena idea lavar las frutas y hortalizas antes de consumirlas.

Algunas veces los niños pueden exponerse a plaguicidas al jugar en un área donde se han aplicado plaguicidas recientemente. Lea y siga cuidadosamente las instrucciones en la etiqueta del plaguicida acerca de cuanto tiempo debe esperar antes de volver a entrar en áreas tratadas. Los

plaguicidas y productos químicos para uso doméstico deben ser guardados fuera del alcance de los niños para evitar intoxicaciones accidentales. Siempre guarde los plaguicidas y productos químicos para uso doméstico en sus envases rotulados originales. Nunca guarde este tipo de productos en envases que los niños pueden encontrar atractivos, como por ejemplo botellas de soda.

Sus niños pueden estar expuestos al endosulfán si una persona no calificada aplica plaguicidas que contienen endosulfán en su hogar. En algunos casos, el uso impropio de plaguicidas cuyo uso en viviendas ha sido prohibido, ha convertido a las viviendas en sitios de desechos peligrosos. Asegúrese de que cualquier persona que usted contrate tenga licencia, y si es apropiado, esté autorizada para aplicar plaguicidas. Su estado otorga una licencia a cada persona que está calificada para aplicar plaguicidas de acuerdo a las normas establecidas por la EPA y certifica a cada persona que está calificada para aplicar plaguicidas de "uso restringido." Pida ver la licencia y la certificación. También pregunte por el nombre registrado del plaguicida, el nombre del ingrediente activo del plaguicida, el número de registro de la EPA, y pida una Hoja de Información de Seguridad del Material (MSDS). Pregunte si la EPA ha designado al plaguicida para "uso restringido" y cuales son los usos permitidos. Esta información es importante si usted o su familia son alérgicos al producto.

Si usted adquiere plaguicidas que no requieren autorización especial para usarlos usted mismo, asegúrese de que el producto esté en un envase cerrado rotulado y que tenga un número de registro de la EPA. Siga cuidadosamente las instrucciones en la etiqueta. Si planea rociar el producto en el

interior de un edificio o de su hogar, asegúrese de que el plaguicida esté aprobado para tal uso. Si se siente enfermo luego de usar un plaguicida en su hogar, consulte a su doctor o al centro de control de envenenamientos de su localidad.

### 1.8 ¿HAY ALGÚN EXAMEN MÉDICO QUE DEMUESTRE QUE HE ESTADO EXPUESTO AL ENDOSULFÁN?

El endosulfán y sus productos de degradación pueden medirse en la sangre, la orina y los tejidos del cuerpo si usted ha estado expuesto a una gran cantidad de esta sustancia. Las pruebas para medir endosulfán en esas muestras generalmente no están disponibles en el consultorio de un doctor porque se necesita equipo especial. Sin embargo, si es necesario, una muestra tomada en el consultorio del doctor puede enviarse a un laboratorio especial. Debido a que el endosulfán abandona el cuerpo relativamente rápido, estos métodos sólo son de utilidad para detectar exposiciones recientes. Actualmente, estos métodos solamente pueden ser usados para demostrar que ha ocurrido exposición al endosulfán. Los resultados de los exámenes no pueden utilizarse para predecir si usted experimentará efectos adversos. La exposición simultánea a otras sustancias químicas en sitios de desechos peligrosos puede interferir con la interpretación de los resultados de estos exámenes.

### 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 o a 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 endosulfán:

El gobierno federal ha establecido normas y recomendaciones para proteger al público de los posibles efectos adversos del endosulfán en el agua potable y los alimentos. La EPA recomienda que la cantidad de endosulfán en lagos, ríos y arroyos no debe exceder 74 microgramos por litro ( $\mu\text{g/L}$ ) o 74 partes por billón (74 ppb). Esto debería prevenir



la manifestación de cualquier efecto adverso a la salud en personas que toman agua o consumen pescados o mariscos que viven en el agua. La FDA permite no más de 24 partes por millón (24 ppm) de endosulfán en té seco, y la EPA permite no más de 0.1 a 0.2 ppm de endosulfán en otros productos agrícolas crudos.

El NIOSH recomienda que los trabajadores no respiren aire que contenga más de 0.1 miligramos (mg) de endosulfán por metro cúbico de aire ( $0.1 \text{ mg/m}^3$ ) durante una jornada diaria de 10 horas, 40 horas semanales.

### 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)  
Facsimil: 1-770-488-4178

La ATSDR también puede indicarle la ubicación de clínicas de salud ocupacional y ambiental. Esta 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: 1-800-553-6847 ó  
1-703-605-6000