



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

## Polibromobifenilos

División de Toxicología

septiembre de 2004

Este Resumen de Salud Pública es el capítulo sumario de la Reseña Toxicológica para los polibromobifenilos y los éteres de polibromobifenilos. 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 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 de los polibromobifenilos 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. 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 polibromobifenilos se han encontrado en por lo menos 9 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, el número de sitios en que se encuentre polibromobifenilos 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 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 a los polibromobifenilos 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 LOS PBBs?

Los polibromobifenilos (PBBs) son sustancias químicas que se agregaron a plásticos usados en una variedad de productos de consumo, tales como monitores de computadoras, televisores, telas y espumas de plástico, para hacer más difícil que estos productos se incendiaran. Debido a que los PBBs solamente se mezclaron con los plásticos, en vez de ligarse a ellos, les fue posible abandonar el plástico y entrar así al medio ambiente. La producción comercial de PBBs empezó en la década de los 1970. La manufactura de PBBs cesó en los Estados Unidos el año 1976. La preocupación acerca de los PBBs está relacionada principalmente con exposiciones que

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

## Polibromobifenilos

División de la Toxicología

Septiembre 2004

ocurrieron en Michigan durante un período de 10 meses durante los años 1973 y 1974 a raíz de un episodio de contaminación agrícola.

No hay ninguna fuente natural conocida de PBBs en el ambiente. Los PBBs son sustancias sólidas incoloras a blancuzcas. Los PBBs entran al ambiente en forma de mezclas compuestas de una variedad de polibromobifenilos individuales. Algunas mezclas comerciales de PBBs se conocen en los Estados Unidos bajo la marca registrada FireMaster®. Sin embargo, también hay otras sustancias químicas para retardar llamas identificadas por este nombre. Los PBBs ya no se usan en América del Norte debido a que el episodio de contaminación agrícola que ocurrió en Michigan los años 1973 a 1974 llevó al cese (cneo que esto está comecto) de su producción.

### 1.2 ¿QUÉ LE SUCEDE A LOS PBBs CUANDO ENTRAN AL MEDIO AMBIENTE?

En el pasado, los PBBs entraron al aire, el agua y el suelo durante su manufactura y uso. Además, el año 1973, en una zona del sur de Michigan, se mezcló accidentalmente alimento para animales con 500 a 1,000 libras de PBBs. Esta contaminación de la cadena alimentaria afectó a millones de animales agrícolas y a personas que vivían en Michigan en esa época. En el episodio de contaminación en Michigan, los PBBs entraron al medio ambiente durante la disposición de alimento animal y productos agrícolas contaminados. Los PBBs también entraron al ambiente desde desperdicios que contenían PBBs que fueron desechados en basurales. Pequeñas cantidades de PBBs también entraron al ambiente desde derrames accidentales

durante el transporte de estas sustancias. Los PBBs ya no se manufacturan en América del Norte, pero cantidades muy pequeñas pueden ser liberadas al ambiente desde sitios de desechos peligrosos mal mantenidos y de la incineración impropia de plásticos que contienen PBBs.

### 1.3 ¿CÓMO PODRÍA YO ESTAR EXPUESTO A LOS PBBs?

Los PBBs ya no se producen o usan en los Estados Unidos. Por lo tanto, la exposición de la población general a los PBBs ocurrirá solamente como resultado de liberaciones que ocurrieron en el pasado. Las personas que viven en la región sur de Michigan, especialmente cerca de áreas contaminadas con PBBs, podrían aun estar expuestas a estas sustancias. Sin embargo, los niveles ambientales han disminuido desde los años 1970s, y la exposición actual, si la hay, debe ser baja. En otras regiones de los Estados Unidos, los niveles de exposición serán bajos o inexistentes.

Los niveles que se midieron en el aire, el agua, el suelo y los alimentos, así como los niveles en el cuerpo (sangre, orina, leche materna y grasa corporal), indicaron que la mayoría de la gente que se expuso a los PBBs en el estado de Michigan se expuso a niveles de PBBs muy bajos. Exposición a niveles levemente más altos ocurrió en gente que vivía en la península en el sur de Michigan y la exposición más alta ocurrió entre gente que vivía en haciendas lecheras que sufrieron contaminación. El consumo de carne y productos lácteos contaminados produjo los niveles de PBBs más altos en el cuerpo. El monitoreo de los lugares de trabajo, como también de la sangre, la orina y la grasa de trabajadores demostró que trabajadores 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 Polibromobifenilos

División de la Toxicología

Septiembre 2004

industrias de PBBs estaban expuestos a niveles de PBBs más altos que la población general. La exposición de estos trabajadores a los PBBs ocurrió al respirar aire contaminado en el trabajo y a través de contacto de la piel con PBBs. La exposición ocupacional también pudo ocurrir al incinerar materiales que contenían PBBs. Actualmente, la exposición en lugares de trabajo es improbable porque los PBBs ya no se manufacturan. La gente que vive cerca de sitios de desechos peligrosos que contienen PBBs puede estar expuesta principalmente al respirar aire que contiene PBBs.

### 1.4 ¿CÓMO PUEDEN LOS PBBs ENTRAR Y ABANDONAR MI CUERPO?

Si usted respira aire que contiene PBBs, o traga alimentos, agua o tierra contaminada con PBBs, éstos pueden entrar a su cuerpo a través de los pulmones y el estómago y pasar a la corriente sanguínea. No sabemos que cantidad de PBBs pasará a la sangre a través de los pulmones; sin embargo, es probable que la mayor parte de los PBBs en el estómago y los intestinos pase a la sangre. Si usted toca tierra que contiene PBBs, es muy improbable que los PBBs pasen a la sangre a través de la piel. No se sabe con que rapidez los PBBs pueden pasar a la sangre desde los pulmones o el estómago. Actualmente no se conocen fuentes de PBBs porque ya no se producen o usan en América del Norte. Raramente se encuentran en aire y agua potable lejos de plantas donde se produjeron y de sitios contaminados. Una vez dentro del cuerpo, los PBBs pueden degradarse a productos llamados metabolitos. Algunos metabolitos y PBBs inalterados pueden abandonar el cuerpo en unos pocos días, principalmente en las heces, aunque una pequeña cantidad es eliminada en

la orina. Otros PBBs inalterados pueden permanecer en su cuerpo durante años. Los PBBs se almacenan principalmente en la grasa corporal, tienden a concentrarse en la grasa de la leche materna, y pueden pasar al cuerpo de niños que lactan a través de la leche materna. Los PBBs también pueden entrar al cuerpo de los fetos a través de la placenta.

### 1.5 ¿CÓMO PUEDEN AFECTAR MI SALUD LOS PBBs?

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 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.

La mayor parte de lo que se sabe acerca de los efectos de los PBBs sobre la salud de seres

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 Polibromobifenilos

División de la Toxicología

Septiembre 2004

humanos proviene de estudios de personas que ingirieron estas sustancias en Michigan en los años 1973 a 1974, situación en la cual alimento para animales agrícolas fue contaminado accidentalmente con un retardador de llamas que contenía PBBs. La exposición a los PBBs duró varios meses durante los cuales la gente consumió carne, huevos y leche de los animales contaminados. Después que las noticias de la contaminación se divulgaron ampliamente, numerosos residentes de Michigan se quejaron de varios problemas de salud, incluyendo náusea, dolor abdominal, pérdida del apetito, dolor de las articulaciones, fatiga y debilidad. Sin embargo, no se pudo establecer claramente que la causa de estos problemas fue el consumo de alimentos contaminados con PBBs. No obstante, algunas personas que comieron los alimentos contaminados desarrollaron problemas de la piel, tales como acné y caída del cabello. Es probable que los PBBs produjeron los problemas de la piel porque otras sustancias químicas similares a los PBBs también producen estos efectos. Los trabajadores que se expusieron a los PBBs durante unos días o meses al respirar PBBs o a través de contacto con la piel también desarrollaron acné, pero no todas las personas expuestas a los PBBs desarrollaron acné. Se sabe muy poco acerca de la salud de las personas que están expuestas a niveles bajos de PBBs durante períodos prolongados a través de ingestión, inhalación o contacto con la piel.

Los animales de laboratorio a los que se administró PBBs oralmente sufrieron pérdida de peso, alteraciones de la piel y efectos sobre el sistema nervioso. Además, el hígado, los riñones, la glándula tiroides y el sistema inmunitario fueron afectados seriamente. Algunos animales que

recibieron cantidades altas de PBBs fallecieron. Los PBBs también produjeron defectos de nacimiento en animales, pero no se sabe si afectan la fertilidad de animales machos o hembras. La mayoría de los efectos en animales ocurrieron después de ingerir grandes cantidades de PBBs durante períodos breves, o cantidades más bajas durante varias semanas o meses. En un estudio en ratas y ratones a los que se administró PBBs de por vida en dosis más altas que las que ocurren en el ambiente se observó daño del hígado en los animales. En unos pocos estudios en los que los animales fueron expuestos a los PBBs a través de contacto con la piel se observaron alteraciones del hígado y de la piel. En un solo estudio en el que los animales respiraron PBBs no se observaron efectos adversos.

No sabemos si los PBBs produjeron o producirán cáncer en las personas que consumieron alimentos contaminados con PBBs. Las ratas que ingirieron una sola vez una gran cantidad de una mezcla de PBBs desarrollaron cáncer del hígado. Las crías de ratas expuestas desarrollaron cáncer del hígado después de ingerir una sola vez la misma mezcla de PBBs. También se observó cáncer del hígado en ratas y ratones que ingirieron cantidades más bajas de PBBs durante varios meses. En ratones, el contacto de la piel con una pequeña cantidad de una mezcla de PBBs durante varios meses no produjo cáncer de la piel. No hay estudios de cáncer en animales que respiraron PBBs. El Programa Nacional de Toxicología (NTP) del Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS) determinó que es razonable anticipar que los PBBs son carcinogénicos. Igualmente, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha determinado que los PBBs posiblemente

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 Polibromobifenilos

División de la Toxicología

Septiembre 2004

son carcinogénicos en seres humanos. La EPA no ha clasificado a los PBBs en cuanto a carcinogenicidad.

No sabemos si los efectos que ocurrieron en animales expuestos a los PBBs ocurrirían también en seres humanos expuestos de manera similar. Las cantidades de PBBs que afectaron la salud de animales son mucho más altas que los niveles de PBBs que se encuentran normalmente en el ambiente. La exposición prolongada a estas sustancias químicas tiene mayor probabilidad de afectar la salud que la exposición breve a niveles bajos porque estas sustancias tienden a acumularse en el cuerpo con el tiempo.

### 1.6 ¿CÓMO PUEDEN LOS PBBs 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).

En general, los niños están expuestos a los PBBs de la misma manera que los adultos, principalmente a través del consumo de alimentos contaminados. Debido a que los niños pesan menos, la ingesta de PBBs de los niños por kilogramo (o libra) de peso puede ser más alta que la de los adultos. La manera más probable de exposición para niños pequeños es a través de la leche materna que contiene PBBs, aunque los fetos también están expuestos. Los niños que viven cerca de sitios de desechos peligrosos pueden ingerir PBBs accidentalmente si se llevan las manos u otros objetos cubiertos con tierra a la boca o si comen sin lavarse las manos. Además, algunos niños comen tierra intencionalmente. Debido a que los PBBs ya no se

producen o usan, es imposible que los niños se expongan a estas sustancias a través de contacto con ropa contaminada que los padres lleven del trabajo al hogar.

Los estudios del episodio de contaminación en Michigan han provisto alguna información acerca de los efectos de los PBBs en niños. En niños, no se observó una asociación entre síntomas de malestar y un aumento de la exposición a los PBBs, y los exámenes neurológicos no demostraron anomalías. Los estudios más detallados del desarrollo físico y neuropsicológico de niños en Michigan no demostraron efectos que estuvieran claramente relacionados con exposición a los PBBs. En animales expuestos a los PBBs en el útero y a través de la leche materna se han observado alteraciones de los nervios y el cerebro. Los estudios en animales también demostraron que la exposición a los PBBs durante la preñez o la lactancia altera los niveles de hormona tiroidea en las crías recién nacidas y, en dosis altas, aumenta la mortalidad prematura y produce defectos de nacimiento.

Como se mencionó anteriormente, los niños pueden estar expuestos a los PBBs antes de nacer y a través de la leche materna. Los PBBs son almacenados en el cuerpo de la madre y pueden ser liberados durante el embarazo y cruzar la placenta y entrar a los tejidos del feto. Debido a que los PBBs se disuelven fácilmente en la grasa, pueden acumularse en la grasa de la leche materna y ser transferidos a los bebés y a niños pequeños. Los PBBs se han detectado en leche materna; sin embargo, en la mayoría de los casos, los beneficios de la alimentación con leche materna contrapesan los riesgos de exposición a través de la leche

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 Polibromobifenilos

División de la Toxicología

Septiembre 2004

materna. Usted debería consultar a su proveedor de servicios de salud si tiene preocupaciones acerca de los PBBs y la alimentación con leche materna. Debido a que el sistema nervioso y la glándula tiroides están en desarrollo en el feto y continúan desarrollándose después de nacer, los efectos de los PBBs sobre estos órganos durante este período pueden tener un impacto mayor. Esto puede significar que los fetos y los niños son más susceptibles a los PBBs que los adultos.

### 1.7 ¿CÓMO PUEDEN LAS FAMILIAS REDUCIR EL RIESGO DE EXPOSICIÓN A LOS PBBs?

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

Debido a que los PBBs ya no se producen o usan, el riesgo de exposición a estos compuestos es bajo. Usted y sus niños pueden estar expuestos a los PBBs si consumen pescados o animales silvestres capturados en lugares contaminados. A los niños que viven cerca de sitios de desechos peligrosos se les debe enseñar a no jugar en la tierra cerca de estos sitios porque aun pueden contener PBBs. A los niños también se les debe enseñar a no comer tierra y a lavarse las manos cuidadosamente y con frecuencia.

### 1.8 ¿HAY ALGÚN EXAMEN MÉDICO QUE DEMUESTRE QUE HE ESTADO EXPUESTO A LOS PBBs?

Existen pruebas especiales para determinar si hay PBBs en la sangre, la grasa corporal y la leche materna. Estas pruebas no son pruebas clínicas de rutina, pero pueden ser solicitadas por un doctor para detectar PBBs en personas expuestas en el ambiente y en el trabajo. Niveles de PBBs más altos que lo normal indican que usted ha estado expuesto a niveles altos de estas sustancias. Sin embargo, estas mediciones no pueden indicar a que cantidad o a que tipo de PBBs usted se expuso, ni cuanto tiempo ha estado expuesto. Aunque estas pruebas pueden indicar que usted ha sufrido una exposición mayor a los PBBs que la población general, no pueden predecir si le afectará adversamente. Un examen de sangre es la manera más fácil, segura, y probablemente el mejor método para detectar exposiciones recientes o en el pasado a cantidades grandes de PBBs. Los resultados de estas pruebas deben ser estudiados e interpretados cuidadosamente por doctores especializados en medicina ambiental y ocupacional. Como se mencionó en las Secciones 1.3 y 1.5, la exposición de los residentes de Michigan a los PBBs creó seria preocupación.

### 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 EPA, la Administración de Salud y Seguridad

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 Polibromobifenilos

División de la Toxicología

Septiembre 2004

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.

Actualmente no existen normas o recomendaciones federales para proteger la salud de seres humanos de la exposición a los PBBs.

### 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:

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

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)



## RESUMEN DE SALUD PÚBLICA Polibromobifenilos

**División de la Toxicología**

**Septiembre 2004**

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)