



Resumen de Salud Pública Perfluoroalquilos

División de Toxicología y Medicina Ambiental

mayo de 2009

Esta publicación es un resumen de la Reseña Toxicológica de los perfluoroalquilos 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 perfluoroalquilos y de los efectos de la exposición a estas sustancias.

Este resumen trata trece sustancias con los siguientes nombres: sulfonato de perfluorooctano (PFOS), ácido perfluorooctanoico (PFOA), ácido perfluorododecanoico (PFDoA), ácido perfluorodecanoico (PFDeA), ácido perfluorobutírico (PFBA), ácido perfluoroheptanoico (PFHpA), ácido perfluorononanoico (PFNA), ácido perfluoroundecanoico (PFUA), sulfonato de perfluorohexano (PFHxS), sulfonato de perfluorobutano (PFBuS), perfluorooctanosulfonamida (PFOSA), acetato de 2-(*N*-metilperfluorooctano sulfonamida) (Me-PFOSA-AcOH) y acetato de 2-(*N*-etilperfluorooctano sulfonamida) (Et-PFOA-AcOH). Siete de estas sustancias son carboxilatos de perfluoroalquilos (PFOA, PFDoA, PFDeA, PFBA, PFHpA, PFNA y PFUA), tres son sulfonatos de perfluoroalquilos (PFOS, PFHxS y PFBuS) y tres son sulfonamidas de perfluoroalquilos (PFOSA, Me-PFOSA-AcOH y Et-PFOSA-AcOH).

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. La mayoría de las exposiciones a perfluoroalquilos son a PFOA y PFOS y ocurren al ingerir alimentos o tomar agua contaminada.

Hay muchos factores que determinan si la exposición a los perfluoroalquilos 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.

1.1 ¿Qué son los perfluoroalquilos?

Descripción	<p>Los perfluoroalquilos son sustancias químicas estables que consisten de una cadena de carbonos rodeada de átomos de fluro y un grupo ácido o amida en el extremo de la cadena de carbonos.</p> <p>Estas sustancias son únicas porque repelen aceite, grasas y agua.</p>
Usos	<p>Manufactura</p> <p>Los perfluoroalquilos se han producido en grandes cantidades en los Estados Unidos. Los dos perfluoroalquilos que se han producido en mayor cantidad son PFOA y PFOS.</p> <p>En el año 2002 se produjeron entre 15,000 y 500,000 libras de PFOS y PFOA.</p> <p>En años recientes, las industrias han cesado la producción de estas sustancias o han iniciado cambios en los procesos de manufactura con el fin de reducir las descargas y la cantidad de estas sustancias en sus productos.</p> <p>Productos de consumo</p> <p>Los perfluoroalquilos se han usado en productos para proteger la superficie de artículos tales como alfombras y ropa y en revestimientos para papeles y cartones para embalar.</p> <p>Los perfluoroalquilos se han usado en espumas contra llamas.</p> <p>Algunas industrias han anunciado que empezarán a reemplazar muchos de los perfluoroalquilos que se han usado en estas aplicaciones con otras sustancias.</p>

1.2 ¿Qué les sucede a los perfluoroalquilos cuando entran al medio ambiente?

Descargas al ambiente	<p>Los perfluoroalquilos no ocurren naturalmente en el ambiente; su presencia en el ambiente se debe a actividades humanas. Los perfluoroalquilos pueden ser liberados al ambiente cuando las industrias y la gente usan productos que los contienen. Los perfluoroalquilos han sido liberados al ambiente cerca de facilidades que los fabrican o usan, y en muchos casos, contaminaron el agua subterránea. Estos tipos de descargas parecen estar disminuyendo basado en información provista por las industrias.</p> <p>Los perfluoroalquilos se pueden formar en el ambiente cuando otras sustancias químicas relacionadas se degradan.</p>
------------------------------	--

Degradación	<p><i>El aire</i></p> <p>Los perfluoroalquilos se degradan muy lentamente en el aire, pero se depositan en el suelo en días o semanas.</p> <p><i>El agua</i></p> <p>Los perfluoroalquilos son muy estables en el agua; no parecen degradarse en el agua. Estas sustancias pueden ser arrastradas largas distancias por las corrientes marinas.</p> <p><i>El suelo</i></p> <p>Los perfluoroalquilos no parecen degradarse en el suelo. Pueden ser arrastrados a través del suelo por el agua subterránea.</p>
--------------------	---

1.3 ¿Cómo puede ocurrir la exposición a los perfluoroalquilos?

Los perfluoroalquilos se han detectado frecuentemente en la sangre de seres humanos, lo que indica que la exposición a estas sustancias es común.

El aire	<p>Los perfluoroalquilos se han detectado tanto en el aire como en partículas de polvo.</p> <p>Usted puede exponerse a los perfluoroalquilos al respirar aire que contiene estas sustancias. La ingestión de polvo también puede constituir una fuente de exposición.</p>
----------------	---

<p>El agua y el suelo</p>	<p>Los perfluoroalquilos se han detectado en aguas de superficie, agua subterránea, el suelo y el sedimento, especialmente cerca de facilidades que han manufacturado o usado estas sustancias. También se han encontrado en lugares remotos tales como el ártico y los océanos.</p> <p>En un estudio se demostró que el agua potable contaminada con PFOA liberado desde una planta de compuestos fluorados cercana era la principal fuente de exposición a esta sustancia.</p> <p>También se han detectado perfluoroalquilos en huevos de aves, peces, osos polares, etc.</p>
<p>La dieta y la leche materna</p>	<p>Además del agua potable, la dieta es una de las fuentes de exposición a perfluoroalquilos más importantes basado en los niveles de estas sustancias que se han medido en muestras de alimentos.</p> <p>La leche materna puede contribuir a la exposición de bebés a perfluoroalquilos ya que estas sustancias se han detectado en leche materna de seres humanos.</p>
<p>Productos de consumo</p>	<p>Los perfluoroalquilos se han usado extensamente en numerosos productos de consumo (vea la Sección 1.1).</p> <p>La presencia de estas sustancias en alfombras puede ser una fuente de exposición importante, especialmente para niños.</p>
<p>El lugar de trabajo</p>	<p>Las personas que trabajan donde se producen o usan perfluoroalquilos pueden estar expuestas a estas sustancias.</p> <p>Los niveles de PFOS y PFOA que se midieron en la sangre de algunas personas que trabajaron en esos lugares fueron más altos que los que se midieron en personas de la misma comunidad, pero que no trabajaron en esos lugares.</p> <p>Exposición en el trabajo también puede ocurrir en personas cuyo trabajo requiere manejo o uso frecuente de estas sustancias.</p>

1.4 ¿Cómo entran y salen del cuerpo los perfluoroalquilos?

<p>Entran al cuerpo</p>	<p><i>Inhalación</i></p> <p>Cuando usted respira aire que contiene perfluoroalquilos, una parte pasará a la sangre a través de los pulmones, pero hay poca información acerca de la cantidad, la rapidez, o que perfluoroalquilo específico entra a la sangre preferencialmente.</p> <p><i>Ingestión</i></p> <p>Los perfluoroalquilos en los alimentos o el agua pueden entrar al cuerpo a través del tubo digestivo.</p> <p><i>Contacto con la piel</i></p> <p>Si la piel entra en contacto con polvos o aerosoles de perfluoroalquilos o con líquidos que contienen perfluoroalquilos, es posible que una pequeña cantidad entre al cuerpo a través de la piel.</p>
<p>Abandonan el cuerpo</p>	<p>Una vez en el cuerpo, los perfluoroalquilos tienden a permanecer inalterados por largo tiempo. Los perfluoroalquilos más comunes (PFOA y PFOS) permanecen en el cuerpo durante varios años. Toma aproximadamente 4 años para que el nivel en el cuerpo se reduzca a la mitad, aun cuando la exposición cese. En general, parece que mientras más corta es la cadena de carbonos, más rápido es eliminado el perfluoroalquilo. PFOA, PFOS, PFHxS y PFNA se han medido en la sangre de la mayoría de la población de los EE.UU.</p>

1.5 ¿Cómo pueden perjudicar mi salud los perfluoroalquilos?

<p>Trabajadores</p>	<p>Inhalación/contacto con la piel – La exposición prolongada a perfluoroalquilos en el trabajo no se ha asociado con efectos importantes sobre la salud. Sin embargo, dos estudios describieron alteraciones en niveles de hormonas sexuales y colesterol en trabajadores que tenían niveles altos de PFOA en la sangre.</p>
<p>Población general</p>	<p>Aun no hay suficientes estudios de la población general para decidir si la exposición a perfluoroalquilos afecta adversamente la salud.</p> <p><i>Ingestión</i></p> <p>Un estudio de un grupo de 326 personas cuya agua potable contenía perfluoroalquilos no encontró alteraciones en una serie de pruebas clínicas que se llevaron a cabo. Sin embargo, el estudio no evaluó el riesgo de efectos sobre el desarrollo en niños o de cáncer. El estudio no evaluó un número suficiente de personas para aclarar estos puntos.</p>

<p>Animales de laboratorio</p>	<p>Una manera de enterarse acerca de los efectos de los perfluoroalquilos es estudiar la manera como afectan a animales de laboratorio.</p> <p>Inhalación</p> <p>La exposición breve de ratas a niveles muy altos de PFOA produjo irritación de los ojos y la nariz. La exposición breve a niveles más bajos produjo daño del hígado y pérdida de peso.</p> <p>Ingestión</p> <p>La ingestión de alimentos o cápsulas con perfluoroalquilos ha producido principalmente alteraciones en el hígado de los animales. También redujo el crecimiento, probablemente debido a que estas sustancias afectan la manera como el organismo usa los alimentos que los animales comen.</p> <p>Contacto con la piel</p> <p>La aplicación breve de cantidades altas de PFOA sobre la piel de animales produjo irritación y alteraciones en el hígado. Los efectos sobre el hígado indican que PFOA puede entrar al cuerpo a través de la piel y perjudicar otras partes del cuerpo.</p>
<p>Cáncer</p>	<p>La información disponible no ha demostrado que los perfluoroalquilos producen cáncer en seres humanos, pero la evidencia no es conclusiva. En algunos estudios se han observado aumentos de cáncer de la próstata y la vejiga, pero la causa aun es incierta.</p> <p>La administración de algunos perfluoroalquilos a ratas en la dieta ha producido tumores. Basado en el modo como esto ocurre en ratas, y en las diferencias entre ratas y seres humanos, algunos científicos piensan que estas sustancias no producirán cáncer en seres humanos. Hay otros científicos que piensan que es posible que los perfluoroalquilos produzcan cáncer en seres humanos y que los estudios en ratas no se deben excluir. Se necesitan más estudios para aclarar este tema.</p> <p>La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer y el Departamento de Salud y Servicios Humanos aún no han evaluado la carcinogenicidad de los perfluoroalquilos. La EPA ha iniciado una evaluación.</p>

1.6 ¿Cómo pueden los perfluoroalquilos perjudicar a los niños?

Esta sección describe los posibles efectos sobre la salud en seres humanos causados por exposiciones desde la concepción hasta la madurez a los 18 años de edad.

<p>Efectos en niños</p>	<p>Un estudio de personas en una región del sureste de Ohio cuya agua potable estaba contaminada con PFOA y que incluyó a niños, no encontró efectos adversos a corto plazo asociados con el consumo de agua. Sin embargo, el estudio encontró que los niños y los adultos mayores tenían los niveles más altos de PFOA en la sangre. Cabe mencionar que el estudio no evaluó la posibilidad de que existiera un aumento en la tasa de cáncer o retardo del desarrollo en los niños. Los niveles de PFOA en la sangre de estas personas eran mucho más altos que los que se han detectado en la población general de los Estados Unidos.</p> <p>Tres estudios de mujeres embarazadas encontraron que mientras mayores los niveles de perfluoroalquilos en la sangre de la madre, el peso de nacimiento de los bebés tendía a ser levemente más bajo. Sin embargo, otro estudio de exposición a PFOA a través del agua potable no confirmó esos resultados. Basado tanto en estudios en animales como en seres humanos, lo que más preocupa acerca de la exposición a perfluoroalquilos son los posibles efectos sobre el desarrollo.</p>
<p>Animales de laboratorio</p>	<p>Una manera de enterarse acerca de los efectos de los perfluoroalquilos es estudiar la manera como afectan a animales de laboratorio.</p> <p>En ratones cuyas madres fueron expuestas a niveles relativamente altos de PFOS durante la preñez se observaron defectos de nacimiento.</p> <p>La exposición a PFOA y PFOS ha acortado la sobrevivencia y ha retardado el desarrollo de ratas y ratones recién nacidos; sin embargo, esto no ocurrió en animales expuestos a PFBA o PFHxS.</p>
<p>Leche materna de seres humanos</p>	<p>Se han detectado perfluoroalquilos en la leche materna de seres humanos, pero no hay estudios que hayan examinado si esto afectó a los bebés alimentados con esta leche. Los niveles de perfluoroalquilos en la leche materna son mucho más bajos que los detectados en la sangre de la madre, lo que indica que estas sustancias no se concentran durante la producción de la leche materna.</p>

1.7 ¿Cómo pueden las familias reducir el riesgo de exposición a los perfluoroalquilos?

<p>Productos de consumo</p>	<p>Las familias pueden evitar voluntariamente el uso de productos que contienen perfluoroalquilos.</p>
<p>El agua potable</p>	<p>Las familias que usan agua potable que contiene perfluoroalquilos pueden cambiar a agua en botella o instalar filtros de carbono activado.</p>

1.8 ¿Hay algún examen médico que demuestre que he estado expuesto a los perfluoroalquilos?

<p>Detectando la exposición</p>	<p>Los perfluoroalquilos se pueden medir en la sangre, pero esta no es una prueba que puede llevarse a cabo rutinariamente en el consultorio de un doctor. Sin embargo, consulte a un médico si usted cree que ha estado expuesto a niveles altos de perfluoroalquilos.</p> <p>Se han detectado perfluoroalquilos en muestras de sangre de un grupo representativo de la población general de los EE.UU. Las concentraciones medias de PFOA y PFOS en el suero fueron de 3.9 y 20.7 µg/L, respectivamente.</p> <p>En un grupo de residentes de Little Hocking, Ohio, que tomaron agua contaminada con PFOA proveniente de una industria cercana se encontraron niveles altos de PFOA en la sangre; la concentración mediana en el suero fue de 354 µg/L.</p> <p>Concentraciones de perfluoroalquilos aun más altas se han medido en el suero de trabajadores en industrias que usan o manufacturan perfluoroalquilos. Las concentraciones medias de PFOA y PFOS en el suero de 263 empleados de una planta de 3M en Decatur, Alabama, fueron de 1,780 y 1,320 µg/L, respectivamente.</p>
<p>Midiendo la exposición</p>	<p>La presencia de perfluoroalquilos en la sangre también puede indicar que usted ha estado expuesto y ha absorbido perfluoroalquilos en el cuerpo.</p> <p>La presencia de perfluoroalquilos en la sangre no indica necesariamente que usted sufrirá efectos adversos. Se necesitan más estudios para poder identificar los efectos sobre la salud asociados con la exposición a perfluoroalquilos.</p>

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 [Agencia de Protección del Medio Ambiente \(EPA\)](#), la [Administración de Salud y Seguridad 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 \(NIOSH\)](#) del CDC son dos agencias federales que desarrollan recomendaciones para sustancias tóxicas.



Resumen de Salud Pública Perfluoroalquilos

División de Toxicología y Medicina Ambiental

mayo de 2009

Los reglamentos y recomendaciones pueden ser expresados como dosis, cantidades que entran al cuerpo, o cantidades en el aire, el agua o en los alimentos que no constituyen peligro, generalmente basado en niveles que afectan a animales. En algunas ocasiones estos niveles que no-deben-excederse difieren entre organizaciones federales debido que éstas usan 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. La EPA ha establecido provisionalmente que el agua potable no debe contener más de 0.4 µg/L de PFOA y 0.2 µg/L de PFOS.

1.10 ¿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 Environmental Medicine
1600 Clifton Road NE, Mailstop F-62
Atlanta, GA 30333
Facsímil: 1-770-488-4178
Dirección vía Internet: www.atsdr/cdc.gov/es/ ATSDR 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
Dirección vía Internet: www.ntis.gov/*