

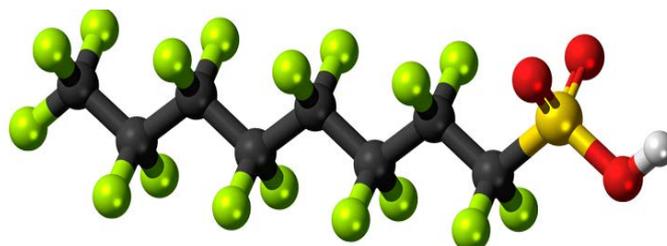
Las sustancias perfluoroalquiladas (PFAS). Gestión del riesgo

Introducción

Los compuestos polifluoroalquilados y perfluoroalquilados (PFAS) los ubicamos bajo el epígrafe de "contaminantes químicos". De entre ellos, dado que se han producido en grandes cantidades, hay que destacar a los agentes tensioactivos orgánicos perfluorados: los ácidos sulfónicos perfluorooctanos (PFOS) y el ácido perfluorooctanoico (PFOA). La exposición a estos productos químicos puede comportar efectos adversos para la salud. Las personas están expuestas por diferentes vías, entre ellas, el agua de beber y los alimentos.

Donde encontramos PFAS

Los PFAS son un grupo de sustancias químicas producidas por el hombre que tienen una gran estabilidad química y térmica, hecho que ha propiciado un amplio uso —iniciado durante la década de 1940— en aplicaciones industriales y de consumo por todo el mundo, de manera que se encuentran o que forman parte de utensilios de cocina, revestimientos antimanchas de tejidos y moquetas, revestimientos lipofóbicos destinados a productos de papel aptos para el contacto con alimentos, pinturas, elaboración de cromatos y elementos de electrónica, espumas para extinguir incendios, tensioactivos para pozos de extracción minera o petrolífera, abrillantadores de suelos y fórmulas de insecticidas. Entre estos agentes químicos los PFOS y el PFOA han sido los más producidos. Ambos son muy persistentes en el medio ambiente y en el cuerpo humano y se pueden acumular con el paso del tiempo. Se han dejado de utilizar gradualmente, pero persisten en el medio ambiente. Cabe decir que hay países donde se siguen utilizando determinados PFAS, aunque progresivamente son sustituidos por otras sustancias. En la Unión Europea (UE) recientemente se ha prohibido su uso en materiales que tienen que entrar en contacto con los alimentos, y al mismo tiempo también se pretende disminuir su uso en todos los ámbitos.



Como se pueden contaminar con PFAS los alimentos

Los alimentos se pueden contaminar a través del suelo y el agua —previamente contaminados— utilizados para cultivar los alimentos, por la concentración de estas sustancias en los animales —a través de piensos y agua—, y también mediante los envases alimentarios y los equipos de procesamiento que contengan PFAS. Los PFAS también pueden llegar a las personas a través del agua potable, en casos de contaminaciones de las fuentes y aguas superficiales —por ejemplo, en una zona próxima donde se realizan adiestramientos para apagar incendios. Los alimentos donde más se encuentran son el pescado, la fruta, los huevos y los productos derivados del huevo. En torno a establecimientos que manipulan productos con PFAS, se pueden producir episodios de contaminación del aire.

El último trimestre del 2019 se publicó un estudio en el Environmental Health Perspectives a partir de una muestra de 10.106 personas, de las cuales se disponía de información detallada de sus dietas durante 12 meses y también de muestras de suero extraídas entre los años 2003 y 2014. El estudio buscaba asociaciones entre los PFAS séricos y el consumo de comida rápida, comida de restaurantes clásicos, comida elaborada en casa y palomitas de maíz que se pueden adquirir envasadas para hacer en el microondas. Los PFAS estudiados fueron el ácido perfluorooctanoico (PFOA), el ácido perfluorononanoico (PFNA), el ácido perfluorodecano (PFDA), el ácido sulfónico perfluorohexano (PFHxS) y

el ácido sulfónico perfluorooctano (PFOS).

El consumo de comidas de restaurantes de comida rápida y pizzería y otros restaurantes se asoció generalmente a concentraciones séricas de PFAS ligeramente más altas. El consumo de palomitas de maíz se asoció a niveles séricos significativamente más altos de PFOA, PFNA, PFDA y PFOS —hasta un aumento del 63% en PFDA entre aquellos que comieron palomitas diariamente durante los últimos 12 meses. Este incremento podría ser una consecuencia de la migración de los recubrimientos fluorados a prueba de grasas aplicados habitualmente en las bolsas de palomitas de maíz. Las asociaciones inversas entre los PFAS séricos y los alimentos que se cocinan en casa son coherentes con un menor contacto entre los alimentos preparados en casa y los envases, algunos de los cuales contienen PFAS.

Los materiales en contacto con los alimentos son probablemente una fuente continuada de exposición a los PFAS de cadena larga en los países donde todavía se están produciendo —por ejemplo, siguen siendo habituales en China. En los Estados Unidos de América (EE.UU.), actualmente se están utilizando nuevos PFAS de sustitución, de los cuales actualmente se tiene una información limitada. No obstante, las primeras evidencias sugieren que los PFAS de cadena corta migran más fácilmente de los envases que los compuestos de cadena larga y pueden estar asociados a efectos adversos similares. En un estudio hecho el año 2017 en los EE.UU. se observó que aproximadamente la mitad de las envolturas de papel de comida rápida y el 80% de las muestras de cartón no contenían productos químicos fluorados, cosa que indica que las opciones no fluoradas para envases a prueba de grasa es una realidad.

Según la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), la dieta es la principal fuente de exposición humana a los PFAS.

Efectos sobre la salud de los PFAS

Dado que los PFAS persisten en el cuerpo humano mucho tiempo, a medida que las personas se exponen a los PFAS a través de diferentes fuentes, los niveles de PFAS pueden aumentar y provocar efectos nocivos en las personas.

Los niños son el grupo de población más expuesto. La exposición materna a los PFAS y la lactancia son los principales factores que contribuyen a los niveles de PFAS en recién nacidos.

De acuerdo con la opinión científica de EFSA (2020) las consecuencias para la salud provocadas por el PFOA y PFOS son hepatotoxicidad, alteración del crecimiento, toxicidad neuroconductual, inmunotoxicidad, toxicidad reproductiva, toxicidad pulmonar y renal, y efectos hormonales —afectación de la glándula tiroides en el caso del PFOS. Asimismo, se ha descrito un débil potencial genotóxico y cancerígeno en estudios con roedores —principalmente el PFOA.

Los estudios epidemiológicos recientemente publicados indican que PFOS y PFOA están asociados a una disminución de la respuesta del sistema inmunitario a la vacunación. También varios estudios epidemiológicos aportan evidencias entre la exposición a estos compuestos y el incremento de los niveles séricos de colesterol.

Medidas de gestión del riesgo respecto los PFAS: establecimiento de la ingesta semanal tolerable

El año 2020 la EFSA dictaminó, de acuerdo con su guía para evaluar la exposición combinada a múltiples productos químicos, la cantidad de sustancias PFAS que se pueden ingerir sin que supongan un riesgo para la salud. El nuevo valor orientativo es de 4,4 nanogramos por kilogramo de peso corporal por semana —ingesta semanal tolerable (IST)— y se aplica a la cantidad combinada de cuatro sustancias PFAS, a diferencia de la realizada en el 2018 donde se establecían valores diferentes para PFOS y PFOA. El nuevo valor también supone una importante reducción en comparación con las directrices establecidas en el 2008 para la IST de ambas sustancias.

Las cuatro sustancias PFAS que la evaluación tiene en cuenta representan la mitad de la exposición: el ácido perfluorooctanoico (PFOA), el ácido sulfónico perfluorooctano (PFOS), el ácido perfluorononanoico (PFNA) y el ácido sulfónico perfluorohexano (PFHxS). La otra mitad corresponde a PFSA de vida corta. En el estudio se pone de manifiesto que la exposición media —límite de confianza inferior (LB)— en grupos de edad de adolescentes y adultos oscilaba entre 3 y 22, con un percentil 95 de 9 a 70 ng/kg de peso corporal por semana. Los niños mostraron una exposición doble. La exposición del límite superior fue de 4 a 49 veces más alta que los niveles de LB.

Este hecho y el tener presente la acumulación a lo largo del tiempo determina en gran medida el umbral que actualmente se da como válido. Los alimentos que más contribuyeron a la exposición fueron el pescado, las frutas y productos que las incorporan y los huevos y sus productos. Los efectos de estas sustancias sobre el sistema inmunitario de las personas, y también el de los animales, se consideró que eran los más trascendentes para la evaluación del riesgo.

El objetivo principal de calcular el llamado "límite de confianza inferior (BMDL)" es estimar un nivel de exposición oral o dérmica diaria de la población humana (incluidos subgrupos sensibles) a fin de que los efectos nocivos de estas sustancias no supongan un riesgo apreciable a lo largo de la vida de las personas.

Gestión del riesgo de PFAS en el agua potable

En diciembre de 2020, la UE estableció los valores límite de PFAS en una nueva directiva sobre agua potable. Estos valores son vinculantes para todos los países de la UE y se tienen que aplicar antes del mes de enero de 2026. Cabe decir que se trata de una directiva de mínimos: los estados miembros pueden optar por introducir una legislación más estricta que su normativa nacional según las características del agua local.

Como ejemplo de gestión del riesgo mencionamos el caso de Suecia donde, mientras no es de aplicación la Directiva sobre la calidad del agua potable, la Agencia Sueca de los Alimentos ha desarrollado un umbral para los PFAS a partir del cual se tienen que emprender acciones. Si la concentración de estas sustancias en el agua está por encima de 900 nanogramos/litro, no se tendría que beber ni utilizar para preparar alimentos.

La Agencia Sueca de los Alimentos señala que es importante averiguar si hay vertidos que puedan afectar al agua superficial. En este último escenario podría ser necesaria una gestión adicional del riesgo para el consumo del pescado que se pueda pescar.

Gestión del riesgo de PFAS en pescado de agua dulce

La Agencia Sueca de los Alimentos también ha desarrollado recomendaciones temporales para el pescado a la espera de la evaluación que está haciendo la EFSA. En esta evaluación la EFSA pondera los beneficios de comer pescado con el riesgo de exposición a varios contaminantes ambientales, incluidas las sustancias PFAS.

En pescado de lugares contaminados por PFAS, podemos encontrar niveles elevados de estas sustancias en los músculos y el hígado. Las recomendaciones de gestión del riesgo se limitan al ácido sulfónico perfluorooctano (PFOS), ya que este es el PFAS que más se concentra en el pescado. Es trascendente el trabajo de las autoridades ambientales en la identificación de lugares contaminados.

La Agencia Sueca de los Alimentos considera que el consumo de pescado con concentraciones que superan el TWI durante periodos cortos de tiempo no supone un aumento del riesgo para la salud. Sin embargo, siempre que sea posible, es importante restringir o abstenerse de comer regularmente pescado que se sabe que contiene altas concentraciones de PFAS.

Si se sospecha que el agua superficial está contaminada con PFAS, se tiene que investigar el contenido de PFOS del pescado que se puede encontrar y que se acostumbra a consumir. Como umbral temporal de PFOS en pescado que se consume, la Agencia Sueca de los Alimentos establece la concentración de 9,1 ng/g. Si los niveles presentes en el pescado consumido están por encima de este estándar, se tienen que examinar las especies de pecado capturadas y consumidas regularmente. También se tiene que investigar la causa de las concentraciones elevadas de estas sustancias.

Los pescadores recreativos, que comen una gran cantidad de pescado capturado por ellos mismos, tendrían que conocer las condiciones locales con respecto a las toxinas ambientales de los cursos de agua donde acostumbran a pescar.

Podemos encontrar un ejemplo concreto de gestión de los PFAS en pescado en el siguiente folleto editado por el Condado de Madison de los EE.UU.: [Preguntas frecuentes sobre el contacto con el agua y el consumo de pescado. Del arroyo Starkweather y del lago Monona.](#)

Prohibiciones y usos permitidos de los PFAS

Aparte de la Directiva (UE) 2020/2184, de diciembre de 2020, que establece valores y medidas respecto de los PFAS para las aguas destinadas al consumo humano, hay dos normas recientes que en la práctica excluyen su uso en el ámbito alimentario y lo restringen en otros ámbitos, siempre en la dirección de minimizar sus efectos a medida que aparezcan sustancias sustitutas.

- Reglamento (UE) 2019/1021 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, sobre contaminantes orgánicos persistentes. Queda prohibida la fabricación, la comercialización y el uso del ácido sulfónico perfluorooctano y sus derivados (PFOS) sea solo, en mezclas o en artículos. Se señalan excepciones para usos singulares.
- Reglamento (UE) 2017/1000 de la Comisión, de 13 de junio de 2017, que modifica, con respecto al ácido sulfónico perfluorooctano (PFOA), sus sales y las sustancias afines al PFOA, el anexo XVII del Reglamento (CE) 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH). Se prohíbe su fabricación, comercialización y uso a partir del año 2020. Hay que tener presente que señala otros plazos para algunos usos concretos.

Documentos de referencia

- Recomendaciones de la Agencia Sueca de Alimentos sobre medidas de gestión de riesgos para el agua potable y productos de la pesca contaminados por PFAS.
<https://www.livsmedelsverket.se/en/production-control-and-trade/drinking-water-production-and-control/t>
- Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2020, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2020-81947>
- *Environmental Health Perspectives. Hàbits dietètics relacionats amb l'envasament dels aliments i l'exposició de la població als PFAS. Vol. 127, núm. 10; Herbert P. Susmann et al.* Publicado el 9 de octubre de 2019.
<https://doi.org/10.1289/EHP4092>
- *Scientific opinion: Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food.* Publicado el 17 de septiembre de 2020.
<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/6223>
- Reglamento (UE) 2019/1021 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, sobre contaminantes orgánicos persistentes.
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/AUTO/?uri=uriserv:OJ.L_.2019.169.01.0045.01.SPA&toc=OJ:L:2019:169:TOC
- Recomendación (UE) 2019/794 de la Comisión, de 15 de mayo de 2019, relativa a un plan coordinado de control para establecer la presencia de determinadas sustancias que migran de los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019H0794&from=DE>
- Reglamento (UE) 2017/1000 de la Comisión, de 13 de junio de 2017, que modifica, con respecto al ácido sulfónico perfluorooctano (PFOA), sus sales y las sustancias afines en el PFOA, el anexo XVII del Reglamento (CE) 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH).
https://www.aepsal.com/wp-content/uploads/2017/06/ReglamentoUE-2017-1000_PFOA.pdf
- European Chemicals Agency (ECHA); sustancias químicas perfluoroalquiladas.
<https://echa.europa.eu/es/hot-topics/perfluoroalkyl-chemicals-pfas>
- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA)
<https://espanol.epa.gov/espanol/informacion-basica-sobre-pfas>