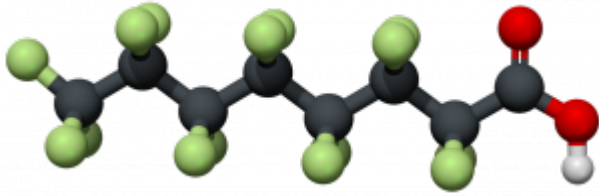


PFAS – Sustancias Perfluoralquiladas



Resumen

Los PFAS o sustancias perfluoralquiladas, son un amplio grupo de compuestos de elevada estabilidad química y térmica.

Considerados **Contaminantes Orgánicos Persistentes o COPs**, su uso continuado ha supuesto su dispersión en el medio ambiente, entrando en la cadena alimentaria. Esto ha motivado su inclusión en el Anexo B del Convenio de Estocolmo en 2010, lo que restringe su uso a una lista definida de aplicaciones.

Según los estudios disponibles en animales y humanos, existen efectos negativos constatados sobre el sistema inmunológico, las concentraciones séricas de colesterol y la disminución de peso en neonatos.

Valorando las exposiciones y las concentraciones serológicas de los estudios en humanos, se ha demostrado que parte de la población europea excede la IST propuesta, lo que supone un problema de salud.

Los PFAS o sustancias perfluoralquiladas, son un amplio grupo de compuestos (**unos 4.700**) no presentes en la naturaleza hasta la década de los 40, cuando se empezaron a utilizar en multitud de aplicaciones industriales y de consumo doméstico.

Dadas su elevada estabilidad química y térmica, así como su elevada actividad superficial, se han utilizado tanto en

revestimientos antimanchas para tejidos y moquetas, como en revestimientos lipofóbicos destinados a productos de papel aptos para el contacto con alimentos.

Los PFAS están considerados Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), también conocidos como POPs (Persistent Organic Pollutants), sustancias químicas que se caracterizan por ser:

1. **persistentes**: tienen una elevada permanencia en el medio ambiente al ser resistentes a la degradación
2. **bioacumulables**: se incorporan en los tejidos de los seres vivos (son solubles en grasas) pudiendo aumentar su concentración a través de la cadena trófica
3. **altamente tóxicos** y provocar graves efectos sobre la salud humana y el medio ambiente
4. **ubícuos**, ya que pueden aparecer en regiones en las que nunca se han producido o utilizado

Este uso continuado ha llevado a su dispersión en el medio ambiente, entrando en la cadena alimentaria, por lo que ha sido incluido en el Anexo B del *Convenio de Estocolmo* en 2010, lo que restringe su uso a una lista definida de aplicaciones.

La EFSA ha evaluado la exposición alimentaria crónica combinada de los 4 PFAS más conocidos: PFOA, PFNA, PFHxS y PFOS. Todos ellos con efectos similares en animales de experimentación y toxicocinética análoga.

Los grupos de alimentos que contribuyeron en mayor medida a la exposición combinada en todas las edades y grupos de población, fueron; «*Carne de pescado*», «*Frutas y sus derivados*» y «*Huevos y productos de huevo*».



Huevos y productos del huevo



Frutas y derivados

Pescado



De los cuatro PFAS, porcentualmente los que aportaron más a la exposición conjunta en personas adultas fueron el PFOA con el 21%, el PFNA con el 4%, el PFHxS con el 10% y el PFOS con el 66%. Las contribuciones fueron similares en los restantes grupos de edad. La suma de estos 4 PFAS supone el 46% a la exposición total a todos los PFAS.

El grupo de alimentos que contribuyó de manera más significativa a la exposición media para el PFOS y PFOA fue el «Pescado y otros mariscos», seguido de «Huevos y ovoproductos», «Carne y productos cárnicos» y «Frutas y derivados».

Para el PFOA en concreto, las «Verduras y productos vegetales» y el «agua potable» también contribuyeron de manera importante. Para varios de los otros PFAS, «Pescado y otros mariscos», «Frutas y productos de frutas,» Verduras y productos vegetales «,» Agua potable», así como «Raíces y tubérculos con almidón» fueron los grupos de alimentos más importantes.

Estos compuestos han mostrado que pueden causar efectos

adversos en animales de experimentación como; hepatotoxicidad, toxicidad para el desarrollo (bajo peso en neonatos), toxicidad neuroconductual, inmunotoxicidad, toxicidad reproductiva, toxicidad pulmonar, efectos hormonales (hormona tiroidea, etc...) y se ha descrito un débil potencial genotóxico y cancerígeno.

En personas humanas hasta ahora se han evidenciado efectos tales como:

- Para PFOS y PFOA; la **disminución de la respuesta de anticuerpos** en la vacunación en niños y niñas se ha identificado como efecto asociado de estos compuestos.
- También hay evidencias de que la exposición prenatal a PFOS y a PFOA, está relacionada con la **disminución del peso en neonatos**.
- En el caso del PFOA, hay evidencias que apuntan a un **aumento de niveles séricos de la enzima hepática Anina Aminotransferasa (ALT)**.
- Para PFOS, PFOA y PFNA, queda probada una causa-efecto entre su presencia serológica en humanos y **concentraciones altas de colesterol**.

No se descarta que pueda haber algunos otros efectos adversos para estas sustancias, pero actualmente, no hay evidencias científicas suficientes para afirmarlo (ni descartarlo).

En los seres humanos, se encontró que las semividas estimadas para los PFAS de cadena corta (como PFBA, PFBS y PFHxA) varían de unos pocos días a aproximadamente un mes, mientras que para los compuestos que tienen una longitud de cadena larga (como PFOA, PFNA, PFDA, PFHxS o PFOS), pueden ser varios años.

La EFSA ha estimado una IST de grupo (PFOA, PFNA, PFHxS y PFOS) de 4,4 ng/kilogramo de peso corporal / semana que será utilizada como referencia. 4,4 ng/kilogramo de peso corporal / semana

Los niños y niñas de entre 1 y 10 años son los grupos de

población más expuestos, debido a la mayor ingesta de alimentos por kg de peso corporal.

Para niños pequeños de entre 3 y 10 años, esta alta exposición alimentaria es debida a la aportación del PFNA.

También sufren una mayor exposición las personas consumidoras habituales de caza, sobre todo de vísceras.



Población infantil



Adolescentes

Con todo ello, valorando las exposiciones y las concentraciones serológicas de los estudios en humanos, el Panel CONTAM concluye que parte de la población europea excede la IST propuesta, lo que **supone un problema de salud**.

Los datos de las personas mayores de 10 años analizadas en la evaluación muestran una exposición media en el LI de entre 3 y 22 ng / kg pc por semana, y una exposición en el P95 del LI de entre 9 y 70 ng / kg pc por semana.

La exposición media más alta en el LI para adolescentes y personas adultas excede 5 veces la IST. La exposición más alta en el P95 del LI, puede llegar a ser hasta 16 veces más alta.

Tabla 1. *Tabla resumidas de exposición alimentaria crónica combinada (PFOA, PFNA, PFHxS y PFOS) por grupos de edad (EFSA 2020)*

La exposición para la suma de estos PFAS, arrojó una mediana en personas mayores de 10 años, de entre 0,42 a 3,1 ng / kg de peso corporal por día en el Límite Inferior (LI) y entre 11,4 y 41,5 en el Límite Superior (LS).

Los niños y niñas de 1 a 3 años mostraban una ingesta media dos veces mayor que los grupos de mayor edad (personas mayores de 10 años), con un rango de entre 0,84 a 6,5 ng / kg de peso corporal por día en el LI y de 38,5 a 112 ng / kg de peso corporal por día en el LS.

En los lactantes, los rangos de medios de exposición en el LI fueron de entre 2,4 a 12,2 ng / kg de peso corporal por día y de 42,8 a 115 ng / kg de peso corporal por día en el LS.

En el percentil 95 del LI las exposiciones varían de entre los 1,3 (en personas adultas) a los 27,9 (menores de un año) ng / kg de peso corporal por día, y de 21,9 (mayores de 75) a 229

(1 a 3 años) ng / kg de peso corporal por día, en el LS.

El Panel CONTAM recomienda el desarrollo de métodos analíticos con mayor sensibilidad y que sean fáciles de llevar a cabo.

Los datos de exposición deben actualizarse con frecuencia, sobre todo si se implementan estos nuevos métodos analíticos.

Se necesitan estudios adicionales sobre la contribución relativa de fuentes distintas de los alimentos, especialmente para los PFAS que están presentes en las concentraciones más altas en el aire interior y el polvo doméstico, como el FTOH y PAP.

También es necesaria más información sobre la transferencia de los PFAS a lo largo de la cadena alimentaria.

Los límites máximos de contaminantes en los alimentos se encuentran establecidos en el [Reglamento 1881/2006](#), de 19 de Diciembre de 2006, de la Comisión, que ha sido modificado mediante el [Reglamento \(UE\) 2022/2388](#), añadiendo la *Sección 10 de «Sustancias perfluoroalquiladas»*. Son los siguientes:

Además, en la UE el PFOS está restringido por el [Reglamento \(UE\) 2019/1021](#) del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de junio de 2019 sobre contaminantes orgánicos persistentes.

Por otro lado, el PFOA está incluido en la Lista de sustancias candidatas extremadamente preocupantes (publicada de conformidad con el [artículo 59, apartado 10, del Reglamento REACH](#)).

- [Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food – EFSA](#)
- [Evaluación de Riesgo de Sustancias Perfluoralquiladas \(PFAS\) en alimentos – ELIKA](#)
- [PFOS Information submitted – Persistent Organic](#)

Pollutants Review Committee – POPRC

- Emerging chemical risks in Europe – ‘PFAS’ – EEA
- PFAS pollution is widespread in Europe but risks are still poorly understood – EEA
- Contaminantes Orgánicos Persistentes – AESAN
- PFAS public consultation: draft opinion explained – EFSA
- Evaluaciones del riesgo de PFAS en alimentos – ELIKA
- ECHA – TOPICs PFAS
- Lista de sustancias sujetas al Reglamento sobre COP de la ECHA