

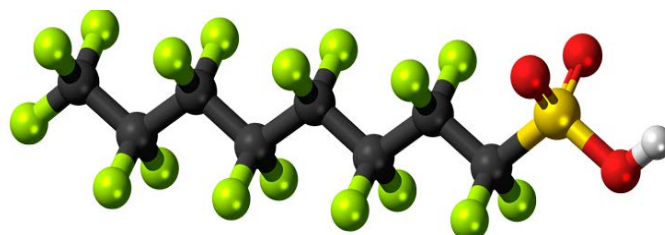
## Les substàncies perfluoroalquíliques (PFAS). Gestió del risc

### Introducció

Els compostos polifluoroalquílics i perfluoroalquílics (PFAS) els ubiquem sota l'epígraf de "contaminants químics". D'entre ells, atès que se n'han produït en grans quantitats, cal destacar els agents tensioactius orgànics perfluorats: els àcids perfluorooctans sulfònics (PFOS) i l'àcid perfluorooctanoic (PFOA). L'exposició a aquests productes químics pot comportar efectes adversos per a la salut. Les persones hi estan exposades per diferents vies, entre elles, l'aigua de beure i els aliments.

### On trobem PFAS

Els PFAS són un grup de substàncies químiques produïdes per l'home que tenen una gran estabilitat química i tèrmica, fet que n'ha propiciat un ampli ús —iniciat durant la dècada de 1940— en aplicacions industrials i de consum arreu del món, de manera que se'n troben o que formen part d'estrís de cuina, revestiments antitaques de teixits i moquetes, revestiments lipofòbics destinats a productes de paper aptes per al contacte amb aliments, pintures, elaboració de cromats i elements d'electrònica, escumes per extingir incendis, tensioactius per a pous d'extracció minera o petrolífera, abrillantadors de sòls i fórmules d'insecticides. Entre aquests agents químics els PFOS i el PFOA han estat els més produïts. Ambdós són molt persistents en el medi ambient i en el cos humà i es poden acumular amb el pas del temps. S'han deixat d'utilitzar gradualment, però persisteixen en el medi ambient. Val a dir que hi ha països on es segueixen utilitzant determinats PFAS, malgrat que progressivament són substituïts per altres substàncies. A la Unió Europea (UE) recentment se n'ha prohibit l'ús en materials que han d'entrar en contacte amb els aliments, i alhora també es pretén disminuir-ne l'ús en tots els àmbits.



### Com es poden contaminar amb PFAS els aliments

Els aliments es poden contaminar a través del sòl i l'aigua —prèviament contaminats— utilitzats per cultivar els aliments, per la concentració d'aquestes substàncies en els animals —a través de pinsos i aigua—, i també mitjançant els envasos alimentaris i els equips de processament que continguin PFAS. Els PFAS també poden arribar a les persones a través de l'aigua potable, en casos de contaminacions de les deus i aigües superficials —per exemple, en una zona propera on es realitzen ensinistraments per apagar incendis. Els aliments on més se'n troben són els peixos, la fruita, els ous i els productes derivats de l'ou. A l'entorn d'establiments que manipulen productes amb PFAS, s'hi poden produir episodis de contaminació de l'aire.

El darrer trimestre del 2019 es va publicar un estudi a l'Environmental Health Perspectives a partir d'una mostra de 10.106 persones, de les quals es disposava d'informació detallada de les seves dietes durant 12 mesos i també de mostres de sèrum extretes entre els anys 2003 i 2014. L'estudi cercava associacions entre els PFAS sèrics i el consum de menjar ràpid, menjar de restaurants clàssics, menjar elaborat a casa i crispates de blat de moro que es poden adquirir envasades per fer en el microones. Els PFAS estudiats van ser l'àcid perfluorooctanoic (PFOA), l'àcid perfluorononanoic (PFNA), l'àcid perfluorodecanoic (PFDA), l'àcid perfluorohexà sulfònic (PFHxS) i l'àcid perfluorooctà sulfònic (PFOS).

# acsa brief

Agència Catalana de Seguretat Alimentària

Gener - Febrer 2022

El consum d'àpats de restaurants de menjar ràpid i pizzeria i altres restaurants es va associar generalment a concentracions sèriques de PFAS lleugerament més altes. El consum de crispetes de blat de moro es va associar a nivells sèrics significativament més alts de PFOA, PFNA, PFDA i PFOS —fins a un augment del 63% en PFDA entre aquells que van menjar crispetes diàriament durant els darrers 12 mesos. Aquest increment podria ser una conseqüència de la migració dels recobriments fluorats a prova de greixos aplicats habitualment a les bosses de crispetes de blat de moro. Les associacions inverses entre els PFAS sèrics i els aliments que es cuinen a casa són coherents amb un menor contacte entre els aliments preparats a casa i els envasos, alguns dels quals contenen PFAS.

Els materials en contacte amb els aliments són probablement una font continuada d'exposició als PFAS de cadena llarga als països on encara se n'estan produint —per exemple, segueixen sent habituals a la Xina. Als Estats Units d'Amèrica (EUA), actualment s'estan utilitzant nous PFAS de substitució, dels quals actualment se'n té una informació limitada. No obstant això, les primeres evidències suggereixen que els PFAS de cadena curta migren més fàcilment dels envasos que els compostos de cadena llarga i poden estar associats a efectes adversos similars. En un estudi fet l'any 2017 als EUA es va observar que aproximadament la meitat dels embolcalls de paper de menjar ràpid i el 80% de les mostres de cartró no contenien productes químics fluorats, cosa que indica que les opcions no fluorades per a envasos a prova de greix és una realitat.

Segons l'Autoritat Europea de Seguretat Alimentària (EFSA), la dieta és la principal font d'exposició humana als PFAS.

## Efectes sobre la salut dels PFAS

Atès que els PFAS persisteixen en el cos humà molt de temps, a mesura que les persones s'exposen als PFAS a través de diferents fonts, els nivells de PFAS poden augmentar i provocar efectes nocius en les persones.

Els infants són el grup de població més exposat. L'exposició materna als PFAS i la lactància són els principals factors que contribueixen als nivells de PFAS en nadons.

acsa.gencat.cat

D'acord amb l'opinió científica d'EFSA (2020) les conseqüències per a la salut provocades pel PFOA i PFOS són hepatotoxicitat, alteració del creixement, toxicitat neuroconductual, immunotoxicitat, toxicitat reproductiva, toxicitat pulmonar i renal, i efectes hormonals —afectació de la glàndula tiroide en el cas del PFOS. Així mateix, s'ha descrit un dèbil potencial genotòxic i cancerigen en estudis amb rosegadors —principalment el PFOA.

Els estudis epidemiològics recentment publicats indiquen que PFOS i PFOA estan associats a una disminució de la resposta del sistema immunitari a la vacunació. També diversos estudis epidemiològics aporten evidències entre l'exposició a aquests compostos i l'increment dels nivells sèrics de colesterol.

## Mesures de gestió del risc envers els PFAS: establiment de la ingesta setmanal tolerable

L'any 2020 l'EFSA va dictaminar, d'acord amb la seva guia per avaluar l'exposició combinada a múltiples productes químics, la quantitat de substàncies PFAS que es poden ingerir sense que suposin un risc per a la salut. El nou valor orientatiu és de 4,4 nanograms per quilogram de pes corporal per setmana —ingesta setmanal tolerable (IST)— i s'aplica a la quantitat combinada de quatre substàncies PFAS, a diferència de la realitzada el 2018 on s'establien valors diferents per a PFOS i PFOA. El nou valor també suposa una important reducció en comparació amb les directrius establertes el 2008 per a la IST d'ambdues substàncies.

Les quatre substàncies PFAS que l'avaluació té en compte representen la meitat de l'exposició: l'àcid perfluorooctanoic (PFOA), l'àcid perfluorooctà sulfònic (PFOS), l'àcid perfluorononanoic (PFNA) i l'àcid perfluorohexà sulfònic (PFHxS). L'altra meitat correspon a PFSA de vida curta. En l'estudi es posa de manifest que l'exposició mitjana —límit de confiança inferior (LB)— en grups d'edat d'adolescents i adults oscil·lava entre 3 i 22, amb un percentil 95 de 9 a 70 ng/kg de pes corporal per setmana. Els infants van mostrar una exposició doble. L'exposició del límit superior va ser de 4 a 49 vegades més alta que els nivells de LB.

Aquest fet i el tenir present l'acumulació al llarg del temps determina en gran mesura el llindar que actualment es dona com a vàlid. Els aliments que més van contribuir a l'exposició van ser el peix, les fruites i productes que les incorporen i els ous i els seus productes. Els efectes d'aquestes substàncies sobre el sistema immunitari de les persones, i també el dels animals, es va considerar que eren els més transcendents per a l'avaluació del risc.

L'objectiu principal de calcular l'anomenat "límit de confiança inferior (BMDL)" és estimar un nivell d'exposició oral o dèrmica diària de la població humana (inclosos subgrups sensibles) per tal que els efectes nocius d'aquestes substàncies no suposin un risc apreciable al llarg de la vida de les persones.

### Gestió del risc de PFAS en l'aigua potable

El desembre de 2020, la UE va establir els valors límit de PFAS en una nova directiva sobre aigua potable. Aquests valors són vinculants per a tots els països de la UE i s'han d'aplicar abans del mes de gener de 2026. Val a dir que es tracta d'una directiva de mínims: els estats membres poden optar per introduir una legislació més estricta que la seva normativa nacional segons les característiques de l'aigua local.

Com a exemple de gestió del risc esmentem el cas de Suècia on, mentre no és d'aplicació la Directiva sobre la qualitat de l'aigua potable, l'Agència Sueca dels Aliments ha desenvolupat un llindar per als PFAS a partir del qual s'han d'emprendre accions. Si la concentració d'aquestes substàncies en l'aigua és troba per sobre de 900 nanograms/litre, no se n'hauria de beure ni d'utilitzar per preparar aliments.

L'Agència Sueca dels Aliments assenyala que és important esbrinar si hi ha abocaments que puguin afectar l'aigua superficial. En aquest darrer escenari podria ser necessària una gestió addicional del risc per al consum del peix que s'hi pugui pescar.

### Gestió del risc de PFAS en peixos d'aigua dolça

L'Agència Sueca dels Aliments també ha desenvolupat recomanacions temporals per als peixos a l'espera de l'avaluació que està fent l'EFSA. En aquesta avaluació l'EFSA pondera els beneficis de menjar peix amb el risc d'exposició a diversos contaminants ambientals, incloses les substàncies PFAS.

En peixos d'indrets contaminats per PFAS, hi podem trobar nivells elevats d'aquestes substàncies en els músculs i el fetge. Les recomanacions de gestió del risc es limiten a l'àcid perfluorooctà sulfònic (PFOS), ja que aquest és el PFAS que més es concentra en els peixos. És transcendent el treball de les autoritats ambientals en la identificació de llocs contaminats.

L'Agència Sueca dels Aliments considera que el consum de peix amb concentracions que superen el TWI durant períodes curts de temps no suposa un augment del risc per a la salut. Tanmateix, sempre que sigui possible, és important restringir o abstenir-se de menjar regularment peix que se sap que conté altes concentracions de PFAS.

Si se sospita que l'aigua superficial està contaminada amb PFAS, s'ha d'investigar el contingut de PFOS dels peixos que s'hi poden trobar i que s'acostumen a consumir. Com a llindar temporal de PFOS en peixos que es consumeixen, l'Agència Sueca dels Aliments estableix la concentració de 9,1 ng/g. Si els nivells presents en el peix consumit es troben per sobre d'aquest estàndard, s'han d'examinar les espècies de peix capturades i consumides regularment. També s'ha d'investigar la causa de les concentracions elevades d'aquestes substàncies.

Els pescadors recreatius, que mengen una gran quantitat de peix capturat per ells mateixos, haurien de conèixer les condicions locals respecte a les toxines ambientals dels cursos d'aigua on acostumen a pescar.

# acsa brief

Agència Catalana de Seguretat Alimentària

Gener - Febrer 2022

Podem trobar un exemple concret de gestió dels PFAS en peixos en el següent el fullet editat pel Comtat de Madison dels EUA: [Preguntas frecuentes sobre el contacto con el agua y el consumo de pescado. Del arroyo Starkweather y del lago](#)

## Prohibicions i usos permesos dels PFAS

A banda de la Directiva (UE) 2020/2184, de desembre de 2020, que estableix valors i mesures respecte dels PFAS per a les aigües destinades al consum humà, hi ha dues normes recents que a la pràctica n'exclouen l'ús en l'àmbit alimentari i el restringeixen en altres àmbits, sempre en la direcció de minimitzar-ne els efectes a mesura que apareguin substàncies substituïdes.

Reglament (UE) 2019/1021 del Parlament Europeu i del Consell, de 20 de juny de 2019, sobre contaminants orgànics persistents. Queda prohibida la fabricació, la comercialització i l'ús de l'àcid perfluorooctà sulfònic i els seus derivats (PFOS) sigui sol, en barreges o en articles. Se n'assenyalen excepcions per a usos singulars.

Reglament (UE) 2017/1000 de la Comissió, de 13 de juny de 2017, que modifica, pel que fa a l'àcid perfluorooctà sulfònic (PFOA), les seves sals i les substàncies afins al PFOA, l'annex XVII del Reglament (CE) 1907/2006 del Parlament Europeu i del Consell, relatiu al registre, l'avaluació, l'autorització i la restricció de les substàncies i barreges químiques (REACH). Se'n prohibeix la fabricació, la comercialització i l'ús a partir de l'any 2020. Cal tenir present que assenjala altres terminis per a alguns usos concrets.

### Documents de referència

- Recomanacions de l'Agència Sueca d'Aliments sobre mesures de gestió de riscos per a l'aigua potable i productes de la pesca contaminats per PFAS.  
<https://www.livsmedelsverket.se/en/production-control-and-trade/drinking-water-production-and-control/t>
- Directiva (UE) 2020/2184 del Parlament Europeu i del Consell, de 16 de desembre de 2020, relativa a la qualitat de les aigües destinades al consum humà.  
<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. Publicat el 9 d'octubre de 2019.  
<https://doi.org/10.1289/EHP4092>
- Scientific opinion: Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food. Publicat el 17 de setembre de 2020.  
<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/6223>
- Reglament (UE) 2019/1021 del Parlament Europeu i del Consell, de 20 de juny de 2019, sobre contaminants orgànics persistents.  
[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](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)
- Recomanació (UE) 2019/794 de la Comissió, de 15 de maig de 2019, relativa a un pla coordinat de control per establir la presència de determinades substàncies que migren dels materials i objectes destinats a entrar en contacte amb aliments.  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019H0794&from=DE>
- Reglament (UE) 2017/1000 de la Comissió, de 13 de juny de 2017, que modifica, pel que fa a l'àcid perfluorooctà sulfònic (PFOA), les seves sals i les substàncies afins al PFOA, l'annex XVII del Reglament (CE) 1907/2006 del Parlament Europeu i del Consell, relatiu al registre, l'avaluació, l'autorització i la restricció de les substàncies i barreges químiques (REACH).  
[https://www.aepsal.com/wp-content/uploads/2017/06/ReglamentoUE-2017-1000\\_PFOA.pdf](https://www.aepsal.com/wp-content/uploads/2017/06/ReglamentoUE-2017-1000_PFOA.pdf)
- European Chemicals Agency (ECHA); substàncies químiques perfluoroalquíliques.  
<https://echa.europa.eu/es/hot-topics/perfluoroalkyl-chemicals-pfas>
- Agència de Protecció Ambiental dels Estats Units (EPA)  
<https://espanol.epa.gov/espanol/informacion-basica-sobre-pfas>