

Les dioxines i els PCB similars a les dioxines

Què són les dioxines i els PCB?

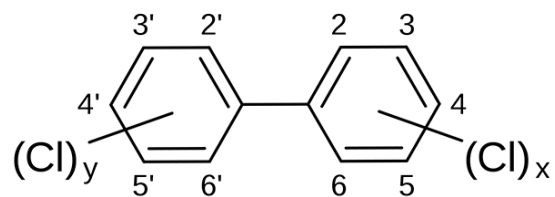
El terme *dioxines* és un nom genèric que fa referència a dos grups de compostos orgànics amb una estructura i toxicitat similars: les dibenzodioxines policlorades (PCDD) i els dibenzofurans policlorats (PCDF). Les dioxines són compostos tricíclics clorats que abasten un grup de 75 dibenzodioxines (PCDD) i 135 dibenzofurans policlorats (PCDF). D'aquest conjunt de compostos (PCDD/F) s'ha considerat que 17 comporten riscos toxicològics.

Els bifenils policlorats (PCB) són compostos orgànics que es poden classificar en dues categories en funció de les seves propietats toxicològiques: 12 PCB que presenten propietats toxicològiques semblants a les de les dioxines i que se'ls coneix amb el nom de "PCB similars a les dioxines" (DL-PCB) i els altres PCB, anomenats "PCB no similars a les dioxines" (NDL-PCB) que presenten una toxicitat menor.

Les dioxines (PCDD i PCDF o PCDD/F) i els PCB similars a les dioxines (DL-PCB) es consideren conjuntament en el context de la salut pública. Les dioxines, els furans i els PCB són tres dels 12 contaminants orgànics persistents (COP) reconeguts internacionalment.

Origen de les dioxines i els PCB

Les dioxines es generen en nombrosos processos industrials (forns de cimenteres, centrals tèrmiques, blanqueig de la pasta de paper amb clor, calefaccions, fabricació d'alguns herbicides i plaguicides) i de combustió (incendis forestals, erupcions volcàniques). Pel que fa a l'alliberament de dioxines al medi ambient, la incineració descontrolada de deixalles (sòlids i hospitalaris) sol ser la causa més greu, atès que la combustió és incompleta.



Els PCB són productes sintetitzats (no naturals) que s'utilitzen en diverses aplicacions industrials com a material aïllant, refrigerant o lubricant en equips elèctrics o dissolvents per a plaguicides o pintures. La comercialització i l'ús dels PCB (excepte els monochlorobifenils i els diclorobifenils) es va prohibir l'any 1985 a causa de la seva toxicitat reproductiva i els seus efectes bioacumulatius, però poden continuar alliberant-se durant l'eliminació de materials i equips obsolets.

Quina és la seva toxicitat?

L'exposició breu a altes concentracions de dioxines i DL-PCB pot causar lesions cutànies, tals com cloracne i taques fosques, així com alteracions funcionals hepàtiques.

L'exposició prolongada s'ha relacionat amb malalties cardiovasculars i alteracions immunitàries, del sistema nerviós en desenvolupament, del sistema endocrí, i de la funció reproductora. També pot provocar càncer. L'Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer (IARC) classifica els PCB i el compost més tòxic de les PCDD, la 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina (TCDD), dins del grup 1, és a dir, com carcinògens per als humans.

acsa brief

Agència Catalana de Seguretat Alimentària

Novembre – Desembre 2022

Com hi està exposada la població?

Les dioxines i els PCB són molt persistents en el medi ambient i al ser solubles en grasses (lipòfils) s'acumulen normalment en el teixit adipós dels animals, arribant fàcilment a la cadena alimentària per bioacumulació i biomagnificació. Els sòls i els sediments són depòsits importants d'aquests compostos, juntament amb els aliments.

El consum d'aliments és la principal via d'exposició de la població en general i representa més del 90% de l'exposició total a les dioxines i els PCB. Dins d'aquest total, els productes derivats del peix i altres productes d'origen animal representen aproximadament el 80% de l'exposició a través de la dieta.

En general, els nivells de dioxines i PCB en l'aire són baixos, tret dels nivells en l'aire pròxim a plantes incineradores o altres fonts mediambientals. Els nivells en l'aigua també són baixos a causa de la seva poca solubilitat en aquest medi.

L'exposició de la població europea a aquestes substàncies s'ha reduït molt en els darrers deu anys gràcies a la implantació de les normes europees sobre emissions de les incineradores. Per exemple, a França la dosi a què estan exposats actualment els francesos és inferior al valor de referència toxicològic definit per l'Organització Mundial de la Salut (OMS) i s'ha dividit per 2,5 durant els últims quatre anys i per més de 6 en deu anys.

Les dioxines i els PCB estan incloses des del principi en el Conveni d'Estocolm, instrument per regular i controlar els contaminants orgànics persistents (COP) per protegir la salut humana i el medi ambient. Per garantir l'aplicació de les obligacions concretes, d'acord amb aquest Conveni es va aprovar, l'any 2019, el Reglament (UE) 2019/1021 sobre contaminants orgànics persistents. En la línia d'aquest compromís, la Comissió Europea va adoptar una estratègia sobre dioxines, furans i PCB que inclou actuacions a curt, mitjà i llarg termini.

Avaluació del risc

Les dioxines (PCDD i PCDF) i els DL-PCB es troben en el medi ambient i en els aliments formant mesclures complexes de diferents congèneres i cada congènere mostra un nivell de toxicitat diferent.

Per calcular la toxicitat d'una mescla i avaluar els riscos produïts per l'exposició a aquestes substàncies s'utilitza el concepte denominat Equivalent Tòxic (TEQ).

El TEQ es calcula multiplicant la concentració de cada congènere de la mescla per el corresponent Factor d'Equivalència Tòxica (TEF) assignat a cada congènere i definit per l'OMS, i fent el sumatori dels productes. Es va assignar a la TCDD, com a compost més tòxic, el valor de TEF de 1, respecte al qual es defineix la resta de TEF per cada compost. Els valors de TEF s'han (re)avaluat diversos vegades i els valors definits per l'OMS l'any 1998 (OMS₁₉₉₈) es van utilitzar fins que es van definir nous valors l'any 2005 (OMS₂₀₀₅).

Tots els límits màxims establerts a la legislació europea d'aliments i pinsos s'expressen actualment com a TEQ utilitzant els TEF de l'OMS del 2005 (OMS₂₀₀₅).

El Comitè Científic de l'Alimentació (SCF) va adoptar el 30 de maig de 2001 un dictamen sobre l'avaluació del risc de les dioxines (PCDD i PCDF) i els DL-PCB en aliments, basat en noves dades científiques disponibles des de l'adopció d'un primer dictamen l'any 2000, i va fixar una ingesta setmanal tolerable (IST) de 14 picograms (pg) OMS₁₉₉₈-TEQ/kg de pes corporal (pc) per a dioxines i DL-PCB.

El Comitè Mixt FAO/OMS d'Experts en Additius Alimentaris (JECFA) va establir el juny de 2001 una ingesta mensual tolerable provisional (IMTP) de 70 pg OMS₁₉₉₈-TEQ/kg pc per a dioxines i DL-PCB.

acsa brief

Agència Catalana de Seguretat Alimentària

Novembre – Desembre 2022

Respecte als PCB no similars a les dioxines (NDL-PCB), l'any 2005 l'EFSA va publicar un dictamen on va concloure que no era possible establir cap valor orientatiu d'ingesta tolerable perquè l'exposició simultània als NDL-PCB, DL-PCB, PCCD i PCCF dificulta la interpretació dels resultats dels estudis toxicològics i epidemiològics, i la base de dades sobre els efectes dels NDL-PCB de manera individual és bastant limitada.

Tot i això, l'EFSA, en aquest mateix dictamen, va considerar la suma de sis PCB indicadors (28, 52, 101, 138, 153 i 180) com la més apropiada per determinar la presència i exposició humana als NDL-PCB presents als pinsos i als aliments.

L'Autoritat Europea de Seguretat Alimentària (EFSA) va compilar els resultats sobre la presència de dioxines als aliments i els pinsos obtinguts pels Estats membres, i, tenint en compte els nous valors de TEF definits per la OMS al 2005, va publicar un estudi l'any 2010 sobre els continguts de dioxines i DL-PCB. El mateix any l'EFSA va publicar també els resultats de les dades dels Estats membres sobre el contingut de NDL-PCB a aliments i pinsos, considerant els sis PCB indicadors recomanats per l'EFSA.

L'EFSA va avaluar l'any 2015 els diferents enfocaments utilitzats fins el moment en les avaluacions realitzades per diferents organitzacions internacionals i va concloure que era necessari realitzar una avaluació integral i exhaustiva del risc per la salut relacionat amb la presència de dioxines i PCB similars a les dioxines (DL-PCB) en els aliments i els pinsos.

L'any 2018, el Panel sobre Contaminants a la Cadena Alimentària (CONTAM) de l'EFSA, utilitzant noves dades d'estudis epidemiològics en humans i estudis experimentals en animals sobre la toxicitat de dioxines i PCB similars a les dioxines, i tenint accés a tècniques de modelització més refinades per predir els nivells en el cos humà al llarg del temps, va realitzar una avaluació del risc i va establir una nova IST de 2 pg OMS₂₀₀₅-TEQ/kg pc per a dioxines i DL-PCB.

Aquesta avaluació de l'EFSA, realitzada amb dades d'ocurrència i consum dels països europeus, indica que la ingesta mitjana i el percentil 95 del TEQ total de tots els grups de població van superar la ingesta setmanal tolerable (IST). L'EFSA indica, no obstant, que la toxicitat del PCB semblant a la dioxina més nociva ha pogut ser sobreestimada en l'avaluació.

Marc legal

Tenint en consideració les recomanacions del dictamen del SCF, es van establir per primera vegada nivells màxims de dioxines, amb l'adopció del Reglament (CE) 2375/2001 del Consell de 29 de novembre de 2001 que modifica el Reglament (CE) 466/2001 de la Comissió pel que es fixa el contingut màxim de determinats contaminants en els productes alimentaris. Només es van fixar continguts màxims per les dioxines, però no per als PCBs similars a les dioxines, donada l'escassetat de dades disponibles. Tanmateix, des del 2001 es va disposar de més dades sobre la presència de PCB similars a les dioxines, per la qual cosa el 2006 es van establir continguts màxims per a la suma de dioxines i PCBs similars a les dioxines en aliments, ja que es considera l'enfocament més adequat des d'un punt de vista toxicològic. El contingut màxim de dioxines i de PCB similars a les dioxines en aliments està regulat pel [Reglament \(CE\) 1881/2006](#).

El 2011, mitjançant el Reglament (UE) 1259/2011, es van actualitzar els continguts màxims de dioxines i DL-PCB i es van incloure límits màxims de NDL-PCB. A més d'establir límits màxims, donat que els aliments d'origen animal contribueixen aproximadament al 80% de l'exposició total, i atès que la contaminació dels aliments està directament relacionada amb la contaminació dels pinsos, la Comissió Europea ha adoptat un plantejament integral per reduir la incidència d'aquests contaminants a la cadena alimentària. En aquest sentit, des de l'any 2002, s'han publicat diverses recomanacions relatives a la reducció de la presència de dioxines, DL-PCB i NDL-PCB als aliments i als pinsos on es fixen llindars d'intervenció per estimular un plantejament proactiu.

Quan els continguts d'aquests contaminants superin els límits d'intervenció especificats, els Estats membres, en cooperació amb els operadors, iniciaran investigacions per tal de determinar la font de contaminació i adoptaran mesures per reduir-la o eliminar-la.

Exposició dietètica a Catalunya

Per poder ponderar la transcendència d'aquests contaminants a Catalunya es disposa de les dades de l'estudi de dieta total 2017 publicades l'any 2020 i que són la continuació dels treballs iniciats l'any 2000. Aquests estudis permeten seguir l'evolució de la concentració dels contaminants en els aliments i la consegüent exposició dietètica de la població catalana.

La ingesta estimada de dioxines (PCDD/F) i PCB similars a les dioxines mostra una tendència decreixent des de l'any 2000, tant en la població adulta com en la infantil. L'últim estudi de dieta total, de l'any 2017, mostra que la ingesta estimada de la població infantil supera el nou valor de seguretat establert per l'EFSA l'any 2018. La població adulta supera molt lleugerament aquest valor (Taula 1).

Taula 1. Ingesta de dioxines i PCB de la població infantil i adulta derivada dels estudis de dieta total de Catalunya.

Grup de població	Ingesta de dioxines (PCDD/F) i PCB (pg OMS ₂₀₀₅ -TEQ/kg pc/setmana)				
	2000	2005	2008	2012	2017
Població infantil	55,38*	20,30	16,80	n.d.	11,20
Població adulta	25,50*	7,84	5,32	n.d.	2,47
Ingesta Setmanal Tolerable (EFSA, 2001)	14*				
Ingesta Setmanal Tolerable (EFSA, 2018)	2				

n.d.: no determinat

pc: pes corporal

*: valor calculat segons la referència de l'OMS de 1998

Segons l'últim estudi del 2017, la població de 10 a 17 anys és la que presenta una ingesta més elevada de PCDD/F (11,8 pg OMS-TEQ/dia), seguida de la població de 3 a 9 anys (10,4 pg OMS-TEQ/dia). Per contra, els nadons de 6 a 11 mesos són els que presenten una ingesta més baixa (4,10 pg OMS-TEQ/dia). Però si es té en compte el pes corporal, el grup més exposat és el de 12-36 mesos (4,66 pg OMS-TEQ/kg/setmana).

La ingesta de DL-PCB en aquest estudi és de 1,63 pg OMS-TEQ/kg/setmana, valor molt proper al valor de IST de 2 pg OMS-TEQ/kg/setmana. L'exposició en tota la població infantil i adolescent supera àmpliament aquest valor de IST. Cap grup de població adulta el supera, tot i que la població de 65 a 74 anys hi està molt a prop (1,84 pg OMS-TEQ/kg/setmana).

Pel que fa als ND-L-PCB, el valor d'ingesta estimat per a una persona adulta és de 2,18 ng/kg/dia, molt per sota del que es considera el rang habitual (20-45 ng/kg/dia). El grup de 12 a 36 mesos és el que més s'apropa al límit inferior d'aquest rang (14,3 ng/kg/dia). Cal destacar que la resta dels grups estan molt per sota del rang habitual en el cas dels ND-L-PCB.

La contribució més important de dioxines (PCDD/F) a la dieta és la dels greixos, seguida de la del peix i marisc, i ous i derivats. Per als DL-PCB i ND-L-PCB el contribuent de la dieta més important és el grup del peix i el marisc.

La concentració dels PCDD/F mostra una tendència a la baixa en la majoria de grups d'aliments respecte als estudis anteriors, excepte en el grup dels ous i els greixos. Aquests dos grups, conjuntament amb el peix i marisc, també són els grups d'aliments que presenten una concentració més elevada de PCDD/F, molt per sobre de la resta de grups.

També s'observa una tendència a la baixa de la concentració dels DL-PCB en tots els grups d'aliments. En l'estudi de dieta total del 2017, el grup de peix i marisc presenta la concentració de DL-PCB més elevada amb molta diferència, respecte el grup següent, els derivats lactis

acsa brief

Agència Catalana de Seguretat Alimentària

Novembre – Desembre 2022

Alertes per dioxines en els aliments

A la Xarxa d'Alerta Alimentària (RASFF) les incidències per dioxines i PCB són poc freqüents, però alhora cal valorar que s'hi troba allò que es cerca. D'ençà del mes de gener de 2015 hi trobem dues alertes per la presència de dioxines i PCB. Corresponen als mesos d'agost i novembre de 2021, i afectaven orujo de poma provinent de Polònia i filets de pit i cuixes d'oca provinents d'Hongria. Si anem més enrere, a principis de gener de 2012 Alemanya va tancar més de 4.700 granges de porquí i aviram després de constatar que els animals estaven contaminats per dioxines que havien ingerit a través dels pinsos contaminats. Es va suspendre el lliurament d'ous i carn de les granges que podrien haver rebut els pinsos contaminats.

acsa brief

Agència Catalana de Seguretat Alimentària

Novembre – Desembre 2022

Documents de referència

EFSA. Opinion of the scientific panel on contaminants in the food chain on a request from the commission related to the presence of non dioxin-like polychlorinated biphenyls (pcb) in feed and food. The EFSA Journal (2005) 284.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2005.284>

EFSA. Scientific statement on the health-based guidance values for dioxins and dioxin-like PCBs. EFSA Journal (2015);13(5):4124.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4124>

EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Risk for animal and human health related to the presence of dioxins and dioxin-like PCBs in feed and food. EFSA Journal 2018;16(11):5333.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5333>

International Agency for Research on Cancer (IARC). Polychlorinated Biphenyls and Polybrominated Biphenyls. vol. 107. IARC, 2015.

<https://publications.iarc.fr/131>

OMS. Las dioxinas y sus efectos en la salud humana. Organizació Mundial de la Salut (OMS) 2016.

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dioxins-and-their-effects-on-human-health>

Memòria sobre la situació de la seguretat alimentària a Catalunya.

<https://acsa.gencat.cat/ca/Publicacions/memories/memoria-sobre-la-situacio-de-la-seguretat-alimentaria/>

Contaminants Químics, Estudi de Dieta Total a Catalunya 2017.

https://acsa.gencat.cat/ca/Publicacions/estudis/estudis_de_dieta_total/