

Cadmio

Introducción

El cadmio (Cd) es un metal pesado que proviene tanto del medio natural, a través de las emisiones volcánicas y la erosión de las rocas, como de fuentes industriales y agrícolas. Presenta muchas aplicaciones industriales como anticorrosivo o semiconductor y se utiliza en la fabricación de pigmentos, revestimientos metálicos y aleaciones, soldaduras, baterías, como catalizador, estabilizando de plásticos, en galvanotecnia y en la fabricación de determinados plaguicidas y fertilizantes.

Una vez presente en el medio ambiente, el cadmio se distribuye principalmente por suelos y aguas, desde donde pasa fácilmente a los vegetales. El consumo de vegetales es una de las principales vías de entrada de este contaminante a la cadena trófica. Algunos cereales (principalmente el arroz y el trigo) concentran selectivamente el cadmio, lo que significa que pueden contener cantidades elevadas. El marisco puede ser también una fuente muy importante de cadmio.

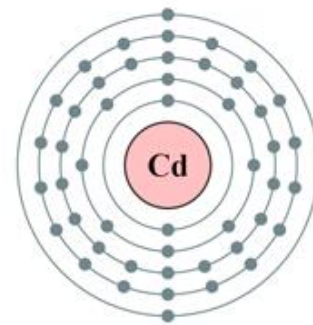
Una vía importante de exposición de los seres humanos en el cadmio es la ingesta, ya sea por el consumo de alimentos o de agua de beber. La inhalación del humo del tabaco es también otra vía de exposición considerable, esencialmente en personas fumadoras.

La absorción intestinal del cadmio es baja (entre un 5% y un 10%). La fracción absorbida se puede acumular en los tejidos blandos, principalmente en los riñones y en el hígado. La vida media en el cuerpo humano se estima en unos 20-30 años.

El cadmio es principalmente tóxico para el riñón, especialmente para las células tubulares proximales donde se acumula con el tiempo. Una exposición prolongada y/o elevada puede conducir a daños tubulares y progresar a una insuficiencia renal.

48: Cadmio

2,8,18,18,2



*Capa electrónica del Cadmio.
Author: Pumbaa (original work by Greg Robson)*

El cadmio también puede causar desmineralización ósea, ya sea a través de daño en el hueso directa o indirectamente como resultado de una disfunción renal. Hay evidencias de su influencia en el desarrollo de algunos tipos de cáncer del aparato reproductor masculino y de pulmón. La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) lo ha clasificado en la categoría 1, carcinógeno para los seres humanos con evidencia epidemiológica suficiente (IARC, 1997).

Evaluación del riesgo

El Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) evaluó el año 1988 el riesgo para la salud humana del cadmio presente en los alimentos y estableció una ingesta semanal tolerable provisional (ISTP) de 7 µg/kg por peso corporal (JECFA, 1988). Esta ISTP fue confirmada el año 2004 por el JECFA (JECFA, 2004).

Aunque los datos disponibles indicaban que la mayoría de las personas tenían niveles de ingesta por debajo de esta ISTP, varios organismos internacionales reconocieron que el margen entre esta ISTP y la ingesta semanal real de cadmio por parte de la población general era pequeño y en algunas poblaciones podía ser inexistente.

acsa brief

Agència Catalana de Seguretat Alimentària

Septiembre – Octubre 2022

El año 2009, la Comisión Europea solicitó al Panel sobre Contaminantes a la Cadena Alimentaria (CONTAM) de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) una evaluación del riesgo de la presencia de cadmio en los alimentos con el fin de dar apoyo a los gestores de riesgos en la revisión de los niveles máximos permitidos en los alimentos.

La evaluación de la EFSA detectó las concentraciones de cadmio más elevadas en los productos alimenticios siguientes: algas, pescado y marisco, chocolate y alimentos destinados a regímenes alimenticios específicos (por ejemplo, vegetarianos). También determinó que las personas vegetarianas tenían una exposición alimentaria más elevada, que podía llegar hasta 5,4 µg/kg/semana, que el tabaco podía contribuir a la exposición al cadmio tanto como la alimentación y que el polvo también podía ser una fuente importante de exposición entre los niños.

El daño tubular renal es el efecto más temprano de la exposición al cadmio, y la EFSA fundamentó la valoración del riesgo en el gran número de estudios epidemiológicos, realizados en diferentes países, que examinan la relación entre los niveles urinarios de cadmio y los efectos tubulares. La EFSA efectuó un metaanálisis para evaluar la relación dosis-respuesta entre el cadmio urinario y la beta-2-microglobulina urinaria (B2M), una proteína de bajo peso molecular reconocida como el biomarcador más útil en relación con los daños tubulares.

Para asegurar un alto nivel de protección de todos los consumidores, incluyendo subgrupos de población expuesta y vulnerable, la EFSA recomendó una ingesta semanal tolerable (IST) de 2,5 µg /kg por peso corporal (EFSA, 2009). La EFSA concluyó que la exposición alimentaria media en Europa se aproximaba o superaba la IST de 2,5 µg/kg. Subgrupos como los vegetarianos, los niños, los fumadores y las personas que viven en zonas muy contaminadas podían ver multiplicada por dos la IST. Aunque el riesgo de sufrir efectos adversos en las funciones renales era muy bajo para un individuo expuesto a este nivel de cadmio, la EFSA recomendó reducir la exposición de la población al cadmio.

El año 2010, el JECFA revisó su evaluación previa sobre el cadmio y estableció una ISTP de 25 µg/kg por peso corporal, que corresponde a una ingesta semanal de 5,8 µg/kg por peso corporal.

Teniendo en cuenta las diferencias en los dos valores de seguridad, la Comisión Europea preguntó a la EFSA que confirmara si la IST de 2,5 µg/kg por peso corporal para el cadmio todavía se consideraba adecuada. La EFSA revisó el enfoque adoptado en su evaluación y realizó una comparación de las dos evaluaciones (JECFA y EFSA) a partir de la información disponible. Basándose en esta evaluación, la EFSA concluyó que la IST actual de 2,5 µg/kg por peso corporal para el cadmio establecida el año 2009 se tenía que mantener con el fin de asegurar un alto nivel de protección de los consumidores, incluidos subgrupos de población como los niños, las personas vegetarianas o las personas que viven en zonas altamente contaminadas (EFSA, 2011).

La EFSA también reafirmó su conclusión anterior, que, aunque sea poco probable que se produzcan efectos adversos en la función renal de una persona con la exposición dietética actual, es necesario reducir la exposición al cadmio de la población.

Legislación

El contenido máximo de cadmio en los alimentos está regulado por el [Reglamento \(CE\) nº 1881/2006](#) de la Comisión, de 19 de diciembre de 2006, por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios.

A partir del dictamen de la EFSA de 2009 sobre el cadmio en los alimentos, mediante el [Reglamento \(UE\) nº 488/2014](#) de la Comisión, se establecieron nuevos contenidos máximos para los alimentos infantiles y los productos de chocolate y de cacao.

En aquel momento, la Comisión consideró que una reducción inmediata de los contenidos máximos vigentes en los alimentos que más contribuyen a la exposición al cadmio (como cereales, hortalizas y patatas) era difícil de aplicar y adoptó la [Recomendación 2014/193/UE](#), en el que se instaba a los estados miembros a garantizar que los métodos de mitigación disponibles se dieran a conocer y se promovieran entre los agricultores, y que empezaran o volvieran a aplicarse, a hacer un seguimiento periódico de los progresos de las medidas de mitigación recogiendo datos sobre los contenidos de cadmio presentes en los alimentos y a comunicar estos datos, prestando especial atención a los contenidos de cadmio próximos o superiores a los contenidos máximos, como muy tarde en febrero de 2018.

Después de una evaluación de los datos de presencia recogidos después de la aplicación de las medidas de mitigación, se consideró que era factible reducir la presencia de cadmio en muchos productos alimenticios. Por lo tanto, en el 2021, se modificó el Reglamento 1881/2006 mediante el [Reglamento \(UE\) 2021/1323](#) de la Comisión, de 10 de agosto de 2021, en cuanto al contenido máximo de cadmio en determinados productos alimenticios.

Exposición dietética

A partir de los estudios de dieta total en Cataluña, que se llevan a cabo desde el año 2000, se puede valorar la evolución de la ingesta estimada de cadmio. Los diferentes estudios de dieta total realizados en Cataluña entre los años 2000 y 2017 muestran los resultados de la exposición dietética media semanal de diferentes grupos de población (tabla 1).

Tabla 1. Ingesta de cadmio de la población infantil y adulta derivada de los estudios de dieta total de Cataluña.

Grupo de población	Ingesta de cadmio (µg/kg pc/semana)				
	2000	2005	2008	2012	2017
Población infantil	3,82	4,73	4,80	2,14	2,56
Población adulta	1,60	1,80	2,20	1,00	0,65
Ingesta semanal tolerable (IST) (EFSA, 2009)	2,5				

pc: peso corporal

Los alimentos que más contribuyen a la ingesta dietética del cadmio, según los estudios de dieta total, son el grupo del pan y los cereales, y el grupo del pescado y marisco.

La ingesta estimada de cadmio tiene una tendencia decreciente desde 2008 en la población infantil y adulta. La ingesta de cadmio de la población infantil se sitúa por encima del nivel de referencia, excepto el año 2012, aunque se mantiene próxima. La ingesta de cadmio de la población adulta se encuentra por debajo del nivel de referencia de la EFSA en toda la serie histórica.

Se tiene que destacar que, según la EFSA, una ingesta incluso dos veces superior a la IST comporta una probabilidad muy baja de efectos adversos, ya que la evaluación del riesgo se basa en el uso de la proteína B2M como biomarcador de toxicidad tubular, que no se asocia *per se* a ningún síntoma o enfermedad objetivo, cosa que conduce a una posible sobreestimación del riesgo.

acsa brief

Agència Catalana de Seguretat Alimentària

Septiembre – Octubre 2022

Documentos de referencia

EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Scientific Opinion on a request from the European Commission on cadmium in food. EFSA Journal (2009) 980. Disponible en: <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/980>

EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Scientific Opinion on tolerable weekly intake for cadmium. EFSA Journal (2011) 9(2):1975. Disponible en: <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1975>

Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Evaluation of certain food additives and contaminants. Thirty-third report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. JECFA, 1988. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/39252>

Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Evaluation of certain food additives. Sixty-first report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. JECFA, 2004. Disponible a: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42849>

Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Evaluation of certain food additives and contaminants: seventy-third [73rd] report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. JECFA, 2011. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44515>

International Agency for Research on Cancer (IARC). Cadmium and Cadmium compounds evaluations. vol. 58. IARC, 1997. Disponible en: <https://inchem.org/documents/iarc/vol58/mono58-2.html>

Memoria sobre la situación de la seguridad alimentaria en Catalunya. Disponible en: <https://acsa.gencat.cat/ca/Publicacions/memories/memoria-sobre-la-situacio-de-la-seguretat-alimentaria/>

Contaminantes químicos. Estudio de dieta total en Catalunya. Disponible en: https://acsa.gencat.cat/es/Publicacions/estudis/estudis_de_dieta_total/index.html