



PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS

COMITÉ DEL CODEX SOBRE CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS

Décima séptima reunión
15-19 de abril de 2024
Ciudad de Panamá (Panamá)

DOCUMENTO DE DEBATE SOBRE EL CADMIO Y EL PLOMO EN LA QUINUA

(Preparado por las Secretarías Conjuntas FAO/OMS del JECFA)

Los miembros y los observadores del Codex que deseen presentar observaciones sobre las recomendaciones formuladas en el párrafo 29 deberán hacerlo siguiendo las instrucciones descritas en la CL 2024/28-CF, disponible en la página web del Codex.¹

ANTECEDENTES

1. Al observar que los niveles máximos (NM) existentes de plomo y cadmio en los cereales en la *Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos* (CXS 193-1995) excluían explícitamente la quinua, la Comisión del Codex Alimentarius, en su 40.º período de sesiones (CAC40, 2017), solicitó² que el Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos (CCCF) considerara la posibilidad de incluir la quinua en los NM de plomo y cadmio en los cereales en la CXS 193.
2. El CCCF, en su 12.ª reunión (2018), examinó³ esta solicitud y señaló que, al tratarse de un pseudocereal y diferir las condiciones de cultivo, podría resultar adecuado tratar la quinua de manera individual, por lo que el NM de plomo y cadmio para este producto podría basarse en datos específicos de la quinua. El Comité acordó examinar si los NM de cadmio y plomo recogidos en la CXS 193 para los cereales en grano podrían ampliarse a la quinua o si deberían establecerse NM nuevos/individuales para la quinua sobre la base de un documento preparado por las Secretarías del Codex y del JECFA.
3. El CCCF, en su 13.ª reunión (2019), examinó más a fondo⁴ esta cuestión y acordó que la Secretaría del JECFA emitiría una petición de datos de presencia de cadmio y plomo en la quinua a través de la base de datos de SIMUVIMA/Alimentos, que cubre aproximadamente los últimos 10 años. Sobre la base de la información recopilada, las Secretarías del JECFA y del Codex concluirían el documento de debate para su consideración por el CCCF en su 14.ª reunión.
4. El CCCF, en su 14.ª reunión (2020), examinó el documento de debate⁵ y debatió⁶ si era necesario establecer NM para el cadmio y el plomo en la quinua. El CCCF tomó nota de los diferentes puntos de vista expresados sobre la conveniencia de establecer NM y, en caso de que se establecieran NM, sobre la conveniencia de o bien ampliar

¹ Página web del Codex/Cartas circulares:
<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/resources/circular-letters/es/>.

Página web del Codex/CCCF/Cartas circulares:

<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/committees/committee/related-circular-letters/es/?committee=CCCF>

² REP17/CAC40, párr. 81.

³ REP18/CF12, párrs. 11-14.

⁴ REP19/CF13, párrs. 97-103.

⁵ CX/CF 21/14/13.

⁶ REP21/CF14, párrs. 173-180.

los NM para el cadmio y el plomo en los cereales a la quinua en la CXS 193, o bien establecer NM por separado para la quinua. El CCCF también señaló la necesidad de examinar los diferentes cultivares y condiciones de cultivo, así como el trabajo de generación de datos en curso. Habida cuenta de los diferentes puntos de vista, el CCCF decidió posponer el debate sobre los NM para el cadmio y el plomo en la quinua durante tres años para permitir la generación de datos y su envío a la base de datos SIMUVIMA/Alimentos.

5. El CCCF, en su 16.^a reunión (2023), recordó⁷ la decisión adoptada en la 14.^a reunión del CCCF y pidió a la Secretaría del JECFA que revisara el documento presentado en la 14.^a reunión del CCCF sobre la base de un análisis de los nuevos datos recopilados a través de una petición de datos sobre el cadmio y el plomo en la quinua y los productos a base de quinua, incluidos los alimentos para lactantes y niños pequeños. La petición de datos debe incluir una solicitud de datos sobre la presencia de plomo y cadmio en los últimos 10 años, datos de consumo, y el país de origen (si se conoce) debe indicarse en el campo de observaciones para ayudar a evaluar la representatividad geográfica de los datos. Sería útil que los datos fueran recopilados con métodos con un límite de cuantificación (LC) de 0,4 mg/kg o inferior, pero no es obligatorio, en vista de los NM actuales para el plomo y cadmio en los cereales en grano recogidos la norma CXS 193, que son de hasta 0,4 mg/kg.
6. El 15 de septiembre de 2023, la Secretaría del JECFA emitió una petición de datos sobre el cadmio y el plomo en la quinua y los productos a base de quinua, incluidos los alimentos para lactantes y niños pequeños, con fecha límite para el envío de datos el 15 de diciembre de 2023.

DATOS DE PRESENCIA

Datos obtenidos del Programa Mixto de Vigilancia y Evaluación de la Contaminación de los Alimentos (base de datos SIMUVIMA/Alimentos).

7. Tras la petición de datos sobre el cadmio y el plomo en la quinua, la Secretaría del JECFA recibió, a través de la base de datos SIMUVIMA/Alimentos, 529 resultados de productos de quinua para el plomo y 516 resultados para el cadmio (1 045 puntos de datos en total). Este conjunto de datos excluye los alimentos para lactantes y niños pequeños en comidas preparadas o en mezclas de productos a base de cereales que incluyan quinua. Para evitar cualquier sesgo que pudiera provocar confusión en la interpretación de los datos, se decidió presentar en este documento de debate los datos sobre los cereales y los productos a base de cereales que contienen solo quinua como tal (grano, semilla, harina).
8. El período de muestreo abarcó desde 2013 hasta 2023. Las muestras individuales de alimentos se tomaron al azar. Los datos presentados para el cadmio procedían de Argentina (15), Canadá (n = 138), Ecuador (n = 6), Unión Europea (n = 270), Perú (n = 25), EE. UU. (61) y Singapur (n = 1). Los datos presentados para el plomo procedían de Argentina (n = 13), Brasil (n = 2), Canadá (n = 158), Ecuador (n = 13), Unión Europea (n = 246) Perú (n = 25), EE. UU. (n = 77) y Singapur (n = 1). El límite de detección (LD) y el límite de cuantificación (LC) para el cadmio oscilaron entre 0,001 y 0,132 mg/kg y entre 0,001 y 0,44 mg/kg, respectivamente. En el caso del plomo, el LD y el LC oscilaron entre 0,0001 y 0,128 mg/kg y entre 0,0004 y 0,427 mg/kg, respectivamente. Mientras que menos del 8 % de los datos censurados (todos ellos por debajo del LD) se observaron en el conjunto de datos sobre el cadmio, el 59 % de los datos sobre el plomo eran no detectados (ND). De acuerdo con el procedimiento del JECFA, se asumió que los datos no detectados (ND) eran iguales al LD; sin embargo, cabe destacar que, en el caso del plomo, este planteamiento conduce a una incertidumbre con respecto al nivel medio de presencia, que en este caso se refleja en una relación de 2,5 entre los escenarios del límite inferior (ND = 0) y del límite superior (ND = LD).
9. En los cuadros 1 y 2 se muestran la distribución de los niveles de concentración de cadmio y plomo en los cereales y en los productos a base de cereales, respectivamente. Se estimó la proporción de muestras rechazadas sobre la base de los NM propuestos de 0,1 y 0,2 mg/kg, y se facilitó a efectos del debate del CCCF.
10. Los niveles de concentración de cadmio en los cereales de quinua y en los productos a base de cereales de quinua oscilaron entre <LD y 0,59 mg/kg, con un contenido medio de 0,05 mg/kg. En el Cuadro 1 se muestra que la distribución de los niveles de concentración de cadmio sin NM sigue una distribución normal (media = P50) y que algunas muestras superan el NM de 0,1 mg/kg establecido en la norma del Codex para los cereales en grano enteros. En términos comerciales, la aplicación de un NM de 0,1 mg/kg tendría como impacto una tasa de rechazo del 4,7 % para los cereales en grano de quinua a nivel global, mientras que la aplicación de un NM de 0,2 mg/kg tendría una tasa de rechazo menor, del 0,2 %.

⁷ REP23/CF16, párr. 10

Cuadro 1: Distribución de los niveles de concentración de cadmio en la quinua (en mg/kg)

NM (mg/kg)	N.º de muestras individuales	% <LD	Media	P50	P75	P95	P97,5	Máx.	Proporción de granos de quinua rechazados (%)
Sin NM	516	7,9	0,05	0,05	0,06	0,09	0,13	0,59	0
NM = 0,2	515		0,05	0,05	0,06	0,09	0,13	0,19	0,2
NM = 0,1	492		0,04	0,04	0,06	0,08	0,09	0,10	4,7

11. Los niveles de concentración de plomo en los cereales de quinua y en los productos a base de cereales de quinua oscilaron entre <LD y 0,24 mg/kg, con un contenido medio de 0,02 mg/kg. El Cuadro 2 muestra que la distribución de los niveles de concentración de plomo sin NM sigue una distribución logarítmica normal (media > P50). Pocas muestras superan el NM de 0,2 mg/kg establecido en la norma del Codex para los cereales en grano enteros. En términos comerciales, la aplicación de un NM de 0,2 mg/kg tendría como impacto una tasa de rechazo del 0,4 % de los cereales en grano de quinua a nivel global, mientras que la aplicación de un NM de 0,1 mg/kg supondría una tasa de rechazo del 3,8 %.

Cuadro 2: Distribución de los niveles de concentración de plomo en la quinua (en mg/kg)

NM (mg/kg)	N.º de muestras individuales	% <LD	Media	P50	P75	P95	P97,5	Máx.	Proporción de granos de quinua rechazados (%)
Sin NM	529	59	0,02	0,01	0,03	0,08	0,13	0,24	0
NM = 0,2	527		0,02	0,01	0,03	0,06	0,13	0,15	0,4
NM = 0,1	509		0,02	0,01	0,03	0,04	0,05	0,10	3,8

DATOS DE CONSUMO

Datos de consumo de quinua tomados del grupo de consumo SIMUVIMA/Alimentos

12. Actualmente no hay ningún alimento relacionado con el consumo de quinua identificado como tal en la clasificación de SIMUVIMA/Alimentos en los grupos de consumo.

FAO/Stat Cuentas de Utilización de los Suministros Alimentarios

13. Dos países (Bolivia y Perú) han reportado una disponibilidad de alimentos superior a 1 g/cápita/día y una media de 6,34 g/cápita/día y 2,53 g/cápita/día, respectivamente, en el período comprendido entre 2017 y 2021.

Datos de consumo de quinua de la base de datos sobre el consumo individual de alimentos para evaluar la exposición crónica que incluye estadísticas resumidas (CIFOCOss) de FAO/OMS

14. Un número limitado de países (16) con pocos consumidores han reportado el consumo de quinua en grano en la base de datos CIFOCOss. El consumo medio global se estimó ponderando cada uno de los valores medios por el número de sujetos/consumidores. El consumo medio total (consumidores y no consumidores) de todos los países puede estimarse en 0,58 g/día. Esto refleja el hecho de que el consumo de quinua no está ampliamente distribuido entre la población. Para los consumidores únicamente, el consumo medio es de 0,65 g/kg de peso corporal/día en la población adulta, lo que equivale a 21,5 g/día. Teniendo en cuenta el bajo número de consumidores (<25 en el P90), no es posible calcular un percentil alto estadísticamente sólido.
15. Según el procedimiento del JECFA, el percentil alto (P95) puede estimarse multiplicando la media por un factor de dos. De este modo, se estima un percentil alto de consumo de 95 en 1,30 g/kg de peso corporal/día en la población adulta, lo que equivale a 43 g/día.

16. En los niños, el nivel de consumo es de (13,3 y 26,5 g/día como media y en el percentil 95 respectivamente), el consumo medio es de 0,73 g/kg de peso corporal/día y en el percentil 95 sería de 1,45 g/kg de peso corporal/día.

ESTIMACIONES DE LA EXPOSICIÓN DIETÉTICA

Cadmio

17. En el Cuadro 3 se presentan las estimaciones de la exposición dietética y la caracterización del riesgo de exposición al cadmio para los consumidores de quinua en grano. La repercusión de los diferentes NM propuestos para la quinua en grano sobre la exposición dietética y la caracterización del riesgo se presenta para su debate en el CCCF.

Cuadro 3: La exposición dietética al cadmio por el consumo de quinua en grano en consumidores adultos y niños, caracterización del riesgo y repercusión de los diferentes NM propuestos.

Cadmio: IMTP JECFA82 (25 µg/kg/pc/mes)	Población	Consumidor medio de quinua en grano (g/kg pc/d)	Consumid or de quinua en grano en el P95 (g/kg pc/d)	Exposició n media al plomo de la quinua (µg/kg pc/d)	Exposició n al plomo de la quinua en el P95 (µg/kg pc/d)	Caracterización del riesgo del plomo de la quinua: media (% IMTP)	Caracterización del riesgo del plomo de la quinua: P95 (% IMTP)
Sin NM	Adultos	0,65	1,30	0,98	1,95	4 %	8 %
	Niños	0,73	1,45	1,09	2,18	4 %	9 %
NM = 0,2	Adultos	0,65	1,30	0,98	1,95	4 %	8 %
	Niños	0,73	1,45	1,10	2,18	4 %	9 %
NM = 0,1	Adultos	0,65	1,30	0,78	1,56	3 %	6 %
	Niños	0,73	1,45	0,88	1,74	4 %	7 %

18. Los valores medios de concentración reportados en el Cuadro 1 en los cereales de quinua y en los productos a base de cereales de quinua tomados de todos los datos disponibles de SIMUVIMA/Alimentos se combinan con los datos de consumo de los consumidores de quinua en grano reportados en los datos de consumo individual de alimentos de CIFOCCS de la FAO/OMS. Las estimaciones resultantes de la exposición dietética al cadmio de los consumidores adultos pueden situarse en 0,98 µg/kg de peso corporal/mes como media y 1,95 µg/kg de peso corporal/mes en el P95. En el caso de los niños, el consumidor medio puede estimarse en 1,09 µg/kg de peso corporal/mes y 2,18 µg/kg de peso corporal/mes en el P95. La última evaluación del JECFA (JECFA 82, 2021) mantuvo la IMPT de 25 µg/kg de peso corporal/mes establecida previamente en la 73.ª reunión del JECFA (2010). La exposición dietética total al cadmio es: 2,2-12 µg/kg de peso corporal/mes (Adultos/media), 6,9-12,1 µg/kg de peso corporal/mes (Adultos/nivel alto). Niños de 0,5 a 12 años: 3,9-20,6 µg/kg de peso corporal/mes. Personas vegetarianas: 23,2 µg/kg de peso corporal/mes
19. La exposición dietética por el consumo de quinua en grano en grupos de población podría representar aproximadamente el 4 % de la IPMT como media y hasta el 9 % en el P95.
20. Además, en el Cuadro 3 se muestra que la imposición de un nivel máximo de 0,1 o 0,2 mg/kg para los cereales en grano de quinua tendría escasa repercusión en la exposición dietética al cadmio de la población en general respecto a la situación actual, en la que no existe un NM del Codex, mientras que en el Cuadro 1 se indica que la proporción de cereales en grano de quinua rechazados en el mercado global sería aproximadamente del 5 % con un NM de 0,1 mg/kg, y del 0,2 % con un NM de 0,2 mg/kg.
21. En el Cuadro 4 se presentan las estimaciones de la exposición dietética y la caracterización del riesgo al plomo para los consumidores de quinua en grano. La repercusión de los diferentes NM propuestos para los cereales en grano de quinua sobre la exposición dietética y la caracterización del riesgo se presenta para su debate en el CCCF.

Cuadro 4: Exposición dietética al plomo por el consumo de quinua en grano en consumidores adultos y niños, caracterización del riesgo y repercusión de los diferentes NM propuestos.

Plomo JECFA73 Punto de Partida: Niños Pérdida de 1 punto de CI 0,6 µg/kg/pc/d Adultos Aumento de la presión arterial de 1 mmHg 1,3 µg/kg/pc/d	Población	Consumidor medio de quinua en grano (g/kg pc/d)	Consumidor de la quinua en grano en el P95 (g/kg pc/d)	Exposición media al plomo de la quinua (µg/kg pc/d)	Exposición al plomo de la quinua en el P95 (µg/kg pc/d)	Caracterizació n del riesgo del plomo de la quinua: media (% PdP)	Caracterizació n del riesgo del plomo de la quinua: P95 (% PdP)
Sin NM	Adultos	0,65	1,30	0,01	0,03	0,4 %	0,9 %
	Niños	0,73	1,45	0,01	0,03	2,4 %	4,8 %
NM = 0,2	Adultos	0,65	1,30	0,01	0,03	0,4 %	0,9 %
	Niños	0,73	1,45	0,01	0,03	2,4 %	4,8 %
NM = 0,1	Adultos	0,65	1,30	0,01	0,03	0,4 %	0,9 %
	Niños	0,73	1,45	0,01	0,03	2,4 %	4,8 %

22. Los valores medios de concentración reportados en el Cuadro 2 en los cereales de quinua y en los productos a base de cereales de quinua tomados de todos los datos disponibles de SIMUVIMA/Alimentos se combinan con los datos de consumo de los consumidores de quinua en grano reportados en los datos de consumo individual de alimentos de CIFOCoss de la FAO/OMS. Las estimaciones resultantes de la exposición dietética al plomo de los consumidores adultos pueden situarse en 0,01 µg/kg de peso corporal/día como media y en 0,03 µg/kg de peso corporal/día en el P95. En el caso de los niños, el consumo medio también se estima en 0,01 µg/kg de peso corporal/día y en 0,03 µg/kg de peso corporal/día en el P95.
23. La última evaluación del JECFA (JECFA73, 2010) ha establecido un punto de partida (PdP) de 0,6 µg/kg/d para una pérdida del coeficiente intelectual de 1 punto CI en niños, y de 1,3 µg/kg de peso corporal/día para un aumento de 1 mmHg de la presión arterial en adultos. El JECFA estimó que la exposición dietética global al plomo es de: Adultos: 0,02-3 µg/kg de peso corporal/día (media), 0,06-2,43 µg/kg de peso corporal/día (percentil 90 a 97,5). Niños: 0,03 a 9 µg/kg de peso corporal/día (media), 0,2 a 8,2 µg/kg de peso corporal/día (percentil 90 a 97,5). La exposición dietética por el consumo de cereales en grano de quinua podría representar en el P95 hasta el 1 % del PdP en adultos y el 5 % en niños.
24. Además, en el Cuadro 4 se muestra que imponer un nivel máximo de 0,1 o 0,2 mg/kg para los cereales en grano de quinua tendría escasa repercusión en la exposición dietética al plomo de la población en general respecto a la situación actual, en la que no existe un NM del Codex, mientras que en el Cuadro 2 se indica que la proporción de cereales en grano de quinua rechazados en el mercado mundial sería de aproximadamente el 4 % con un NM de 0,2 mg/kg, y el 0,4 % con un NM de 0,2 mg/kg.

CONCLUSIONES – Secretaría del JECFA

25. Los datos sobre el cadmio en la quinua presentados a través de SIMUVIMA/Alimentos indican que no se observaron diferencias significativas en los niveles de concentración entre los cereales en grano de quinua y los productos a base de cereales en grano de quinua.
26. Los niveles de concentración de cadmio en los cereales de quinua y los productos a base de cereales de quinua son de hasta 0,59 mg/kg, con un contenido medio de 0,05 mg/kg. Los niveles de concentración de plomo en los cereales de quinua y los productos a base de cereales de quinua son de hasta 0,24 mg/kg, con un contenido medio de 0,02 mg/kg.
27. El análisis realizado por la Secretaría del JECFA indica que, en términos de protección de los consumidores y del comercio, imponer un nivel máximo de 0,1 o 0,2 mg/kg para el cadmio en los cereales en grano de quinua tendría poco impacto en la exposición dietética al cadmio de la población en general respecto a la situación actual, en la que no existe un NM del Codex, mientras que la proporción de cereales en grano de quinua rechazados sería aproximadamente del 5 % con un NM de 0,1 mg/kg, y del 0,2 % con un NM de 0,2 mg/kg.

28. En cuanto al plomo en los cereales en grano de quinua, el análisis realizado por la Secretaría del JECFA indica que, en términos de protección de los consumidores y del comercio, imponer un nivel máximo de 0,1 o 0,2 mg/kg para el plomo en los cereales en grano de quinua también tendría poco impacto en la exposición dietética al plomo de la población en general respecto a la situación actual, en la que no existe un NM del Codex, mientras que la proporción de cereales en grano de quinua rechazados sería aproximadamente del 4 % con un NM de 0,1 mg/kg, y del 0,4 % con un NM de 0,2 mg/kg.

RECOMENDACIONES

29. Basándose en la evaluación de la Secretaría del JECFA, se invita al CCCF a considerar si:
- a. hay suficientes pruebas que indiquen que no hay necesidad de establecer NM para el plomo y el cadmio en la quinua, o
 - b. hay suficientes pruebas para:
 - i. aplicar a la quinua los NM de cadmio y plomo establecidos para los cereales en grano, o bien
 - ii. establecer NM de cadmio y plomo por separado para la quinua y, en dicho caso, qué NM propuestos por la Secretaría del JECFA serían los más apropiados, tal como se describe en los párrafos 27 y 28, o bien
 - c. seguir investigando las pruebas para i) ampliar los NM actuales para el cadmio y el plomo en los cereales en grano para incluir la quinua o ii) establecer NM de cadmio y plomo por separado para la quinua para su consideración por parte del CCCF en su 17.ª reunión (2024).