

# COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



Organización  
Mundial de la Salud

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia - Tel: (+39) 06 57051 - Correo electrónico: [codex@fao.org](mailto:codex@fao.org) - [www.codexalimentarius.org](http://www.codexalimentarius.org)

Tema 15 del programa

CX/CF 21/14/13

Marzo de 2021

## PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS

### COMITÉ DEL CODEX SOBRE CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS

Décima cuarta reunión

(virtual)

3-7 y 13 de mayo de 2021

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

(Preparado por las secretarías del Codex y del JECFA)

Con el fin de ayudar al Comité a considerar este tema, se invita a los miembros y observadores del Codex a proporcionar asesoramiento sobre las recomendaciones para el establecimiento de niveles máximos para el cadmio y el plomo en la quinua, tal como se indica en la carta circular CL 2021/22/OCS-CF disponible en la página web del Codex<sup>1</sup>

#### INFORMACIÓN GENERAL

1. Al observar que los niveles máximos (NM) existentes de plomo y cadmio en los cereales en la *Norma general para los contaminantes en los alimentos y los piensos* (CXS 193-1995) (NGCAP) excluían explícitamente la quinua, la Comisión del Codex Alimentarius en su 40.º período de sesiones (CAC40, 2017) solicitó<sup>2</sup> que el Comité del Codex sobre Contaminantes en los Alimentos (CCCF) considerara la inclusión de la quinua en los NM de plomo y cadmio en los cereales en la CXS 193.
2. El CCCF12 (2018) consideró<sup>3</sup> esta solicitud de la siguiente manera.
3. Para seguir avanzando, la Secretaría del JECFA propuso que la Secretaría del Codex revisara la historia de por qué los NM de plomo y cadmio en los cereales manejados en la CXS 193-1995 excluían explícitamente la quinua, mientras la Secretaría del JECFA se encargaría de preparar una revisión de los datos científicos existentes sobre plomo y cadmio en la quinua. Ambos presentarían sus informes en la siguiente reunión del CCCF.
4. El CCCF12 constató 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 se podría basar en datos específicos de la quinua.
5. El CCCF12 también constató que, además de la quinua, los NM de plomo y cadmio en la CXS 193 tampoco se aplicaban al trigo sarraceno y la cañihua. Se apuntó además que la Clasificación de alimentos y piensos (CXM 4-1989) revisada incluía los pseudocereales en el grupo de los cereales en grano y que se debía tener en cuenta esta revisión a la hora de plantear NM para la quinua.
6. El CCCF12 acordó debatir esta cuestión en el CCCF13 a partir del documento de las secretarías del Codex y del JECFA.
7. El CCCF13 (2019) consideró<sup>4</sup> este asunto de la siguiente manera.
8. La Secretaría del JECFA presentó el asunto y explicó que, pese a no haber sido posible finalizarlo a tiempo para la reunión, la investigación bibliográfica y una recopilación de datos en SIMUVIMA/Alimentos con anterioridad a la misma pusieron de manifiesto que los datos disponibles sobre la presencia de cadmio y plomo en la quinua u

<sup>1</sup> 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-detail/related-circular-letters/es/?committee=CCCF>

<sup>2</sup> REP17/CAC, párr. 81-

<sup>3</sup> REP18/CF, párrs. 11-14

<sup>4</sup> REP19/CF, párrs. 97-103

otros pseudocereales son limitados.

9. Al haber un proyecto en curso en la Unión Europea (UE) para recabar datos sobre los metales pesados en la quinua, se aceptó en general que sería apropiado considerar la quinua por separado y establecer un NM de plomo y cadmio en este producto a partir de datos específicos para el mismo.
10. Con el fin de avanzar, la Secretaría del JECFA propuso que el CCCF considerara solicitar datos sobre la presencia para incluirlos en un futuro análisis que se debe presentar en un documento de debate.
11. El CCCF13 acordó que la Secretaría del JECFA emitiría una petición de datos de presencia de cadmio y plomo en la quinua a través del SIMUVIMA/Alimentos y, con la información obtenida, la Secretaría del JECFA, con la colaboración de la Secretaría del Codex, terminaría el documento de debate para examinarlo en el CCCF14.
12. La Secretaría del JECFA publicó la petición de datos con fecha límite en noviembre de 2019 y solicitó el envío de datos sobre el cadmio y el plomo en la quinua a través de la base de datos de SIMUVIMA/Alimentos, que abarca aproximadamente los últimos 10 años.

#### **HISTORIA DEL ESTABLECIMIENTO DE NM DE PLOMO Y CADMIO EN LOS CEREALES EN GRANO EN LA CXS-193**

13. En la primera reunión del Comité del Codex sobre Cereales, Legumbres y Leguminosas (CCCPL01, 1980) se examinaron varios cereales y productos a base de cereales para los que podrían elaborarse normas o códigos de prácticas. El CCCPL convino en que la quinua y el trigo sarraceno quedaban fuera de su mandato aunque, debido a su estrecha afinidad con los cereales en grano, podría considerarse en el futuro si habría justificación para normas o códigos de prácticas<sup>5</sup>
14. El CCCPL06 (1988), basándose en el estudio realizado anteriormente sobre la prevalencia de metales pesados, incluidos el plomo y el cadmio, inició la consideración de los NM de plomo y cadmio en los cereales en grano, excepto en la quinua y el trigo sarraceno.<sup>6</sup> El CCCPL07 (1990) propuso al Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios y Contaminantes de los Alimentos (CCFAC) unos NM de plomo y cadmio para que la Comisión los ratificara y adoptara en el trámite 5, tras lo cual el CCCPL08 (1992) y el CCCPL9 (1994) siguieron examinando los NM.<sup>7</sup>
15. Sin embargo, el CCCPL no pudo alcanzar un consenso sobre los NM de plomo y cadmio en los cereales antes de ser aplazado *sine die* en 1995, de modo que el CCFAC asumió la función de establecer los NM. El CCFAC32 (2000) acordó el NM de 0,2 mg/kg de plomo en los cereales en grano y el CCFAC33 (2001) acordó el NM de 0,1 mg/kg de cadmio en los cereales en verano, ambos seguidos por la adopción en el trámite 8 por parte de la CAC24 (2001)<sup>8</sup> En los debates del CCFAC no se abordó la exclusión de la quinua o el trigo sarraceno, ya que habían asumido el trabajo del CCCPL, que ya había acordado no cubrir estos dos productos.
16. Posteriormente, tras la reevaluación del cadmio y el plomo por parte del JECFA73 (2010), el CCCF05 (2011) acordó que no era necesario tomar más medidas sobre los NM de cadmio para diversos productos en la CXS 193. El CCCF06 (2012) acordó iniciar un nuevo trabajo de revisión de los NM de plomo en varios productos básicos, incluidos los cereales. Sin embargo, el CCCF07 (2013) acordó mantener el NM de plomo en los cereales.<sup>9</sup>

#### **CONCLUSIÓN: Secretaría del Codex**

17. A partir de la información resumida proporcionada por los informes del debate sobre el cadmio y el plomo en el CCFAC y el CCCF, no fue posible determinar la justificación de la exclusión de la quinua y otros pseudocereales como el trigo sarraceno y la cañihua en los NM para los cereales en grano. Cabe señalar que en el momento en que el CCCF examinó los resultados de la evaluación del JECFA73, en 2011-2012, los NM de cadmio y plomo en los cereales en grano ya excluían el trigo sarraceno, la cañihua y la quinua en la CXS 193.

#### **ANÁLISIS DE LA SECRETARÍA DEL JECFA SOBRE EL CADMIO Y EL PLOMO EN LA QUINUA**

##### DATOS DE PRESENCIA

*Datos extraídos del Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente - Programa de Vigilancia y Evaluación de la Contaminación de los Alimentos (base de datos SIMUVIMA/Alimentos)*

18. 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 de SIMUVIMA/Alimentos 407 resultados sobre la quinua y los productos a base de quinua. De este

<sup>5</sup> ALINORM 81/29 párr. 120

<sup>6</sup> ALINORM 89/29 párr. 36

<sup>7</sup> ALINORM 91/29 párr. 24; ALINORM 93/29 párr. 24; ALINORM 95/29 párr. 27

<sup>8</sup> ALINORM 01/12 párr. 122, Apéndice XI; ALINORM 01/12A párr. 166, Apéndice XV; ALINORM 01/41 Apéndice IV

<sup>9</sup> REP12/CF párrs. 118 y 120, Apéndice VIII; REP13/CF párr. 28

conjunto de datos, la mayoría (n=383) fueron analizados para la categoría de alimentos del Codex «Cereales y productos a base de cereales» para el cadmio (n=185) y para el plomo (n=198). Las muestras restantes (n=23) se correspondían con alimentos para lactantes y niños pequeños en comida preparada o en combinaciones de productos a base de cereales que incluyen quinua. Para evitar cualquier sesgo que pudiera confundir la interpretación de los datos y también porque estas últimas muestras tenían niveles bajos de cadmio y plomo que oscilaban entre 0,01 (ND) y 0,04 mg/kg, 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).

19. El período de muestreo abarcó desde 2013 hasta 2019. Las muestras individuales de alimentos se recogieron al azar. Los datos presentados para el cadmio procedían de Canadá (n=138), Perú (n=25), EE. UU. (21) y Singapur (n=1) y los presentados para el plomo de Brasil (n=2), Canadá (n=132), Perú (n=25), EE. UU. (n=38) y Singapur (n=1). El límite de detección (LOD) y el límite de cuantificación (LOQ) para el cadmio oscilaron entre 0,002 y 0,04 mg/kg y entre 0,002 y 0,14 mg/kg, respectivamente. En el caso del plomo, el LOD y el LOQ oscilaron entre 0,0003 y 0,09 mg/kg y entre 0,002 y 0,3 mg/kg respectivamente. En general, se observó menos del 5 % de datos censurados (todos por debajo del LOD) en cada conjunto de datos. De acuerdo con el procedimiento del JECFA, se asumió que los datos no detectados (ND) eran iguales al LOD.
20. No se observaron diferencias significativas en los niveles de concentración entre los granos de quinua y los productos a base de granos de quinua. Los cuadros 1 y 2 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 que superaban la norma alimentaria del Codex<sup>10</sup> establecida en el producto alimenticio «Cereales en grano» de 0,1 mg/kg para el cadmio y de 0,2 mg/kg para el plomo y se proporcionó el impacto de las tasas de rechazo con diferentes NM propuestos para el debate del CCCF.

#### Cadmio

**Cuadro 1. Distribución de los niveles de concentración de cadmio en los cereales de quinua y en los productos a base de cereales de quinua (en mg/kg).**

NM (mg/kg)	Número de muestras individuales	%<LOD	Media	P50	P75	P95	P97.5	Máx.	Proporción de granos de quinua rechazados (%)
Sin NM	185	5	0,05	0,05	0,06	0,10	0,14	0,59	0
NM=0,1	176	5	0,04	0,04	0,06	0,08	0,09	0,10	2,8
NM=0,2	184	5	0,05	0,05	0,06	0,09	0,13	0,19	0,5

21. Los niveles de concentración de cadmio en los cereales de quinua y en los productos a base de cereales de quinua oscilan entre <LOD y 0,59 mg/kg, con un contenido medio de 0,05 mg/kg. El Cuadro 1 muestra que la distribución de los niveles de concentración de cadmio sin NM sigue una distribución normal (media = P50) y que solo unas pocas muestras superan el NM de 0,1 mg/kg establecido en la norma del Codex para los cereales enteros. En términos comerciales, la aplicación de un NM de 0,1 mg/kg tendría como impacto una tasa de rechazo del 2,8 % para los granos de cereal de quinua a nivel global, mientras que la aplicación de un NM de 0,2 mg/kg tendría una tasa de rechazo menor, concretamente del 0,5 %.

#### Plomo

**Cuadro 2. Distribución de los niveles de concentración de plomo en los cereales de quinua y en los productos a base de cereales de quinua (en mg/kg).**

NM (mg/kg)	Número de muestras individuales	%<LOD	Media	P50	P75	P95	P97.5	Máx.	Proporción de granos de quinua rechazados (%)
Sin NM	198	46	0,02	0,01	0,02	0,05	0,08	0,25	0
NM=0,2	196	46	0,01	0,01	0,02	0,05	0,06	0,09	1
NM=0,3	198	46	0,02	0,01	0,02	0,05	0,08	0,25	0

<sup>10</sup> Norma general para los contaminantes de los alimentos y los piensos (CXS 193-1995, revisada en 2019) El NM actual de cadmio y plomo en los cereales en grano enteros no se aplica al trigo sarraceno, a la cañihua y a la quinua, y solo se utilizó en este contexto como teórico NM por defecto.

22. Los niveles de concentración de plomo en los cereales de quinua y en los productos a base de cereales de quinua oscilaron entre <LOD y 0,25 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 log-normal (media > P50) y se acerca a la normalidad (media=P50) cuando se aplica el NM de corte de 0,2 mg/kg. Pocas muestras superan el NM de 0,2 mg/kg establecido en la norma del Codex para los cereales enteros. En términos comerciales, la aplicación de un NM de 0,2 mg/kg tendría como impacto una tasa de rechazo del 1 % de los granos de cereal de quinua a nivel global, mientras que la aplicación de un NM de 0,3 mg/kg no tendría ningún impacto en la tasa de rechazo, es decir, como si no se aplicara ningún NM.

*Datos extraídos de la investigación bibliográfica*

23. Había dos publicaciones recientes relacionadas con la determinación de las concentraciones de metales pesados en las semillas de quinua (*Chenopodium quinua wild*).
24. Bratovcic A. y Saric E. han informado del análisis de una muestra de quinua comprada en una tienda de Bosnia y Herzegovina con un nivel de cadmio de 0,026 mg/kg<sup>11</sup>.
25. Otro artículo de Vollmannova *et al.* publicado en 2013 ha informado del análisis de cadmio y plomo en 5 cultivares de semillas de quinua que están registrados en la UE (Temuco, Quinua, Yulai, Carmen, Ccankolla). Los niveles de concentración observados para estos 5 cultivares de semillas de quinua oscilaron entre 0,09 y 0,19 mg/kg para el cadmio y entre 0,33 y 0,56 mg/kg para el plomo. La concentración media fue de 0,14 mg/kg para el cadmio y de 0,46 mg/kg para el plomo<sup>12</sup>. Esta publicación muestra que, dependiendo de los cultivares y de la calidad del suelo, las semillas de algunos cultivares de quinua pueden acumular mayores cantidades de metales pesados que las de otros (por ejemplo, hay una diferencia de hasta casi el doble entre los cultivares Yulai y Temuco). Esta última observación parece coherente con otras dos publicaciones que tratan sobre el crecimiento y el potencial de fitoextracción de las semillas de quinua con niveles de concentración de metales pesados en el suelo y que concluyen que la quinua es conocida por su tolerancia a los iones metálicos y es adecuada para la fitoextracción de los metales pesados presentes en el suelo<sup>13,14</sup>.

DATOS DE CONSUMO

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

26. Actualmente no hay ningún alimento relacionado con el consumo de quinua como tal identificado en la clasificación de SIMUVIMA/Alimentos en grupos de consumo o en el suministro de alimentos de la FAO/Stat.

*Datos de consumo de quinua de la base de datos de consumo individual crónico de alimentos de la FAO/OMS (CIFOCOS)*

27. Un número limitado de países<sup>15</sup> con pocos consumidores (en total n=254) han reportado el consumo de quinua en grano en la base de datos CIFOCOS. 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 1,15 g/d. Esto refleja el hecho de que el consumo de quinua no está ampliamente distribuido entre la población. Para los consumidores únicamente y suponiendo un peso corporal de 60 kg, el consumo medio se estima en 0,41 g/kg de peso corporal/día en la población adulta, lo que equivale a 25 g/día. Teniendo en cuenta el bajo número de consumidores (<25 en el P90), no es posible calcular un percentil alto estadísticamente sólido. 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 del 95.º en 0,82 g/kg de peso corporal/día en la población adulta, lo que equivale a 50 g/día. En los niños, suponiendo un nivel de consumo similar al de los adultos (25 y 50 g/día como media y el percentil 95.º, respectivamente) con un peso de 20 kg el consumo medio sería de 1,23 g/kg de peso corporal/día y el percentil 95.º sería de 2,46 g/kg de peso corporal/día.

ESTIMACIONES DE LA EXPOSICIÓN ALIMENTARIA

<sup>11</sup> Bratovcic A. y Saric E. Determination of Essential Nutrients and Cadmium in the White Quinoa and Amaranth Seeds, Croatian Journal of Food Science and Technology (2019) 11 (1) 135-139

<sup>12</sup> Vollmannova *et al.*, Risk of Cadmium and Lead Transfer from the Soil into Seeds of Chosen minor Plants, Environmental Protection and Natural Resources, (2013) vol. 24, n.º 2(56): 17-20

<sup>13</sup> Haseeb M. *et al.*, Quinoa Response to Lead: Growth and Lead Partitioning, International Journal of Agriculture and Biology (2018), 20-338-344

<sup>14</sup> Asif Naeem *et al.*, Acid Treated Biochar Enhances Cadmium Tolerance by Restricting its Uptake and Improving Physio-Chemical ATTRIBUTES in Quinoa (*Chenopodium quinua Willd.*), Ecotoxicology and Environmental Safety 191 (2020) 110218

<sup>15</sup> Alemania, Austria, Bélgica, Bolivia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Irlanda, Portugal, Suecia, Reino Unido

### Cadmio

28. El Cuadro 3 presenta las estimaciones de la exposición alimentaria y la caracterización del riesgo al cadmio para los consumidores de quinua en grano. El impacto de los diferentes NM propuestos para la quinua en grano sobre la exposición alimentaria y la caracterización del riesgo se presenta para su debate en el CCCF.
29. 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 a partir 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 las CIFOCOS de la FAO/OMS. Las estimaciones resultantes de la exposición alimentaria al cadmio en consumidores adultos pueden estimarse en 0,62 µg/kg pc/mes de media y en 1,23 µg/kg de peso corporal/mes en el P95. En el caso de los niños, el consumo medio puede estimarse en 1,85 µg/kg de peso corporal/mes y en 3,69 µg/kg de peso corporal/mes en el P95.
30. La última evaluación del JECFA<sup>16</sup> (JECFA73, 2010) estableció una IMTP de 25 µg/kg de peso corporal/mes. La exposición alimentaria 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. Vegetarianos: 23,2 µg/kg de peso corporal/mes
31. La exposición alimentaria derivada del consumo de quinua en grano en grupos de población podría representar aproximadamente el 5 % de la IMTP de media y hasta el 15 % en el P95.
32. Además, el Cuadro 3 muestra que la aplicación de un límite máximo de 0,1 o 0,2 mg/kg para los cereales de quinua tendría escasa repercusión en la exposición alimentaria al cadmio de la población en general en comparación con la situación actual en la que no existe un NM del Codex, mientras que el Cuadro 1 indica que la proporción de cereales en grano de quinua rechazados en el mercado mundial sería aproximadamente del 3 % con un NM de 0,1 mg/kg y del 0,5 % con un NM de 0,2 mg/kg.

**Cuadro 3: Estimaciones de la exposición alimentaria al cadmio por el consumo de granos de quinua en consumidores adultos y niños, caracterización del riesgo e impacto de los diferentes NM propuestos para los cereales en grano de quinua**

<b>CADMIO: IMTP JECFA73 (25 peso corporal/mes)</b>	<b>Pobl.</b>	<b>Consumidor medio de quinua en grano (g/kg pc/d)</b>	<b>Consumidor P95 de quinua en grano (g/kg pc/d)</b>	<b>Exposición del consumidor medio (µg/kg pc/m)</b>	<b>Exposición del consumidor P95 (µg/kg pc/m)</b>	<b>Caracterización del riesgo (en promedio, % IMTP)</b>	<b>Caracterización del riesgo (P95,% IMTP)</b>
<b>Sin NM o NM = 0,2 mg/kg</b>	Adultos	0,41	0,82	0,62	1,23	2	5
	Niños	1,23	2,46	1,85	3,69	7	15
<b>NM = 0,1 mg/kg.</b>	Adultos	0,41	0,82	0,49	0,98	2	4
	Niños	1,23	2,46	1,48	2,95	6	12

### Plomo

33. El Cuadro 4 presenta las estimaciones de la exposición alimentaria y la caracterización del riesgo en el caso del plomo para los consumidores de granos de quinua. El impacto de los diferentes NM propuestos para los cereales en grano de quinua en la exposición alimentaria y la caracterización del riesgo se proporciona para su debate en el CCCF.
34. 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 granos de quinua reportados en los datos de consumo individual de alimentos de CIFOCOS de la FAO/OMS. Las estimaciones resultantes de la exposición alimentaria al plomo de los consumidores adultos pueden situarse en 0,01 µg/kg de peso corporal/día de media y 0,02 µg/kg de peso corporal/día en el P95. En el caso de los niños, el consumo medio puede estimarse en 0,02 µg/kg de peso corporal/día y 0,05 µg/kg de peso corporal/día en el P95.
35. La última evaluación del JECFA<sup>17</sup> (JECFA73, 2010) ha establecido un punto de partida (PoD) de 0,6 µg/kg/d para una pérdida de coeficiente intelectual de 1 punto de CI en niños y de 1,3 µg/kg de peso corporal/día para un aumento de

<sup>16</sup> <http://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/chemical.aspx?chemID=1376>

<sup>17</sup> <http://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/chemical.aspx?chemID=3511>

1 mmHg de la presión arterial en adultos. El JECFA estimó que la exposición alimentaria global al plomo es: Adultos: 0,02-3 µg/kg pc/d (media), 0,06-2,43 µg/kg pc/d (percentil 90 a 97,5). Niños: 0,03 a 9 µg/kg pc/d (media), 0,2 a 8,2 µg/kg pc/d (percentil 90 a 97,5). La exposición alimentaria por el consumo de granos de cereal de quinua podría representar en el P95 hasta el 1 % del punto de partida en adultos y el 8 % en niños.

36. Además, el Cuadro 4 muestra que la aplicación de un límite máximo de 0,1 o 0,2 mg/kg para los cereales de quinua tendría escasa repercusión en la exposición alimentaria al plomo de la población en general en comparación con la situación actual, en la que no existe un NM del Codex, mientras que el Cuadro 2 indica que la proporción de cereales de quinua rechazados en el mercado mundial sería aproximadamente del 1 % con un NM de 0,2 mg/kg y del 0 % con un NM de 0,3 mg/kg.

**Cuadro 4: Estimaciones de la exposición alimentaria al plomo por el consumo de granos de quinua en consumidores adultos y niños, caracterización del riesgo e impacto de los diferentes NM propuestos para los cereales en grano de quinua**

<b>PLOMO: JECFA73</b> <i>Punto de partida: 0,6 µg/kg/d pérdida de 1 punto de coeficiente intelectual en niños; 1,3 µg/kg de peso corporal/día para un aumento de 1 mmHg de presión arterial en adultos</i>	<b>Población</b>	<b>Consumidor medio (g/kg pc/d)</b>	<b>Consumidor P95 (g/kg pc/d)</b>	<b>Exposición del consumidor medio (µg/kg pc/d)</b>	<b>Exposición del consumidor P95 (µg/kg pc/d)</b>	<b>Caracterización del riesgo (en promedio, % PDP)</b>	<b>Caracterización del riesgo (P95, % PDP)</b>
<b>Sin NM o NM = 0,2 mg/kg</b>	Adultos	0,41	0,82	0,01	0,02	0,6	1,3
	Niños	1,23	2,46	0,02	0,05	4,1	8,2
<b>NM = 0,1 mg/kg.</b>	Adultos	0,41	0,82	0,00	0,01	0,3	0,6
	Niños	1,23	2,46	0,01	0,02	2,1	4,1

#### **CONCLUSIONES: Secretaría del JECFA**

37. Los datos sobre el cadmio (n=185) y el plomo (n=198) 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.
38. Los niveles de concentración de cadmio en los cereales de quinua y en 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 en los productos a base de cereales de quinua son de hasta 0,25 mg/kg, con un contenido medio de 0,02 mg/kg.
39. Los datos limitados recabados en la investigación bibliográfica indican que los niveles de concentración de cadmio y plomo en los granos de quinua son coherentes con los observados a partir de los datos enviados por los miembros del Codex a SIMUVIMA/Alimentos.
40. El análisis realizado por la Secretaría del JECFA indica que, en términos de protección de los consumidores y del comercio, la aplicación de un límite 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 alimentaria al cadmio para la población en general en comparación con la situación actual sin NM del Codex, mientras que la proporción de cereales en grano de quinua rechazados sería aproximadamente del 3 % con un NM de 0,1 mg/kg y del 0,5 % con un NM de 0,2 mg/kg.
41. 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, la aplicación de un límite 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 alimentaria al plomo para la población en general en comparación con la situación actual sin NM del Codex, mientras que la proporción de cereales en grano de quinua rechazados sería aproximadamente del 1 % con un NM de 0,2 mg/kg y del 0 % con un NM de 0,3 mg/kg.

#### **RECOMENDACIONES**

42. Basándose en la evaluación de la Secretaría del JECFA, se invita al CCCF a considerar si:

- 
- a. es necesario establecer NM de plomo y cadmio en la quinua o
  - b. hay suficientes pruebas para:
    - i. ampliar a la quinua los NM de cadmio y plomo de los cereales en grano; o
    - ii. establecer NM de cadmio y plomo por separado para la quinua y, en caso afirmativo, qué NM propuestos por la Secretaría del JECFA serían los más adecuados; o
  - c. seguir investigando las pruebas para i) la ampliación de los actuales NM de cadmio y plomo en los cereales en grano para incluir la quinua o ii) el establecimiento de NM de cadmio y plomo por separado para la quinua para su consideración por parte del CCCF, en su 15.ª reunión (2022)
  - d. cualquier otro punto de vista en relación con la información y las conclusiones proporcionadas en este documento.