

# COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



Organización  
Mundial de la Salud

# S

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)

**CL 2017/24-CF**  
**Marzo de 2017**

**PARA** Puntos de contacto del Codex  
Puntos de contacto de las organizaciones internacionales que tengan la condición de observador en el Codex

**DE** Secretaría,  
Comisión del Codex Alimentarius,  
Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias

**ASUNTO** **PETICIÓN DE OBSERVACIONES EN EL TRÁMITE 3 SOBRE EL ANTEPROYECTO DE NIVELES MÁXIMOS PARA EL CADMIO EN EL CHOCOLATE Y PRODUCTOS DERIVADOS DEL CACAO**

**FECHA LÍMITE** **25 de marzo de 2017**

**OBSERVACIONES** Punto de Contacto del Codex en los Países Bajos  
Correo electrónico: [info@codexalimentarius.nl](mailto:info@codexalimentarius.nl)

**Con copia para:**  
Secretaría del Codex  
Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias  
del Codex Alimentarius Comisión  
correo electrónico: [codex@fao.org](mailto:codex@fao.org)

## INFORMACIÓN GENERAL

1. En la 6.<sup>a</sup> reunión del Comité sobre Contaminantes de los Alimentos (CCCF06) (2012) se informó de la propuesta de evaluación de la exposición al cadmio (Cd) a través del cacao y productos derivados del cacao para incluirla en la lista de prioridades de contaminantes y sustancias tóxicas naturales propuestas para evaluación por el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA). El Comité decidió incluir la propuesta en la lista y señaló que serían necesarios datos pertinentes para realizar la evaluación. (REP 12/CF, párrs. 158 -163, Apéndice XI).
2. A petición de la CCCF6, la cuestión de la evaluación sobre la exposición al Cd en el cacao y los productos derivados del cacao se examinó en la 77.<sup>a</sup> reunión del JECFA (junio de 2013). Los resultados de la reunión del JECFA se examinaron en la 8.<sup>a</sup> reunión del Comité (abril de 2014).
3. En la CCCF08, la Secretaría del JECFA informó al CCCF de los resultados de la evaluación de la JECFA77 respecto a la evaluación de la exposición al cadmio a través del cacao y sus productos, y se llegó a la conclusión de que el total de la exposición al cadmio, incluso para los grandes consumidores de cacao y sus productos, no se consideraba motivo de preocupación. El Comité acordó debatir el posible establecimiento de niveles máximos (NM) para el cadmio en el cacao y sus productos (REP14/CF, párrs. 6-7).
4. En este sentido, el Ecuador presentó su propuesta para un nuevo trabajo sobre NM para el cadmio en el chocolate y los productos derivados del cacao. La Delegación señaló que, aunque la evaluación de la JECFA77 había informado que la ingesta de cadmio a través del consumo de chocolate y de productos derivados del cacao no constituye un problema para la salud, la falta de NM para el cadmio en el cacao y sus productos podría representar una amenaza para las exportaciones de algunos países miembros, especialmente los países en desarrollo, que son los principales exportadores de cacao.
5. El Comité acordó iniciar nuevos trabajos sobre NM para el Cd en el chocolate y los productos derivados del cacao y establecer un grupo de trabajo electrónico (GTe) dirigido por Ecuador, copresidido por Ghana y Brasil, para preparar propuestas de NM, a fin de recoger observaciones y que se examinaran en la CCCF09 (2015), con la aprobación del 37.<sup>o</sup> período de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius (CAC37) (REP14/CF, párrs. 141 -142, Apéndice XI).
6. El CAC37 (2014) aprobó el nuevo trabajo sobre NM para el cadmio en el chocolate y los productos derivados del cacao, como lo propuso la CCCF08 (REP14/CAC, Apéndice IV).
7. En la CCCF09 (2015), Ecuador, como Presidente del GTe, informó al Comité de que, en vista de las diversas observaciones recibidas, sería difícil llegar a un acuerdo y que el GTe debería seguir elaborando la propuesta para examinarla en la próxima reunión. El Comité acordó reestablecer el GTe, presidido por

Ecuador y copresidido por Brasil y Ghana para volver a examinar el anteproyecto de NM para el cadmio en el chocolate y los productos derivados del cacao, teniendo en cuenta las observaciones presentadas en esa reunión. Además, el GTe debería identificar claramente los productos para los cuales se establecían los NM y proporcionar la justificación de éstos (REP15/CF, párrs. 52-55).

8. En la CCCF10 (2016), el Comité acordó las siguientes categorías de alimentos para las cuales se establecerían los NM para el cadmio:

- Productos intermedios, es decir, licor de cacao y cacao en polvo.
- Productos terminados basados en el total del contenido de sólidos del cacao (%), es decir, el chocolate y el cacao en polvo listos para el consumo.

9. El Comité señaló que sería más práctico trabajar sobre los NM a partir del total del contenido de los sólidos del cacao, ya que esta información figura en la etiqueta.

10. El Comité también acordó que la Secretaría del Codex emitiría una circular (CL 2016/22-CF) para pedir información sobre: (1) datos de presencia de cadmio y denominación de origen en los siguientes productos intermedios: licor de cacao y cacao en polvo; (2) datos de presencia de cadmio relacionados con el total del contenido de sólidos de cacao (%) o clasificación del chocolate (p. ej.: amargo, con leche) en los siguientes productos terminados: chocolates y cacao en polvo listo para el consumo; y proporcionar el origen geográfico de las materias primas del cacao, así como información del país de fabricación, cuando estén disponibles.

11. El Comité también acordó establecer de nuevo el GTe, presidido por el Ecuador y copresidido por Brasil y Ghana, para continuar trabajando en la elaboración de NM para el cadmio en las categorías de alimentos señaladas en el párrafo 8 (REP16/CF, párrs. 101-119).

10. El GTe examinó los datos disponibles en el SIMUVIMA/Alimentos, de conformidad con la CL 2016/22-CF. El resumen de la información y los datos analizados por el GTe, el proceso de trabajo, los principales puntos del debate y las conclusiones en apoyo a las recomendaciones del GTe se presentan en el Apéndice I. La lista de participantes figura en el Apéndice II.

12. Los miembros y los observadores del Codex que deseen presentar observaciones sobre las recomendaciones del GTe están amablemente invitados a hacerlo como se indica en el recuadro de la Circular. Las recomendaciones, junto con las observaciones presentadas en respuesta a esta CL, se examinarán en la CCCF11 (2017).

13. En la presentación de observaciones, se invita cordialmente a los miembros y los observadores del Codex a tener en cuenta la información que figura en el Apéndice I.

### RECOMENDACIONES GENERALES

1) El GTe recomienda al CCCF los siguientes NM.

Nombre del producto	Total de sólidos secos de cacao (%)	Proyecto de NM
Chocolate de leche $\geq 25$ Chocolate familiar con leche $\geq 20$ Cobertura de chocolate con leche $\geq 25$ Chocolate de leche <i>Gianduja</i> $\geq 25$ Chocolate para mesa $\geq 20$ Chocolate con leche <i>Vermicelli</i> /hojuelas de chocolate con leche $\geq 20$	$\leq 30\%$	0,1
Mezclas secas de cacao y azúcares: Cacao edulcorado, cacao edulcorado en polvo, chocolate para beber $\geq 25$ , mezcla de cacao edulcorado, mezcla edulcorada con cacao $\geq 20$ , mezcla edulcorada con sabor a cacao $\geq 20$ .		0,65
Chocolate $\geq 35$ Chocolate <i>Gianduja</i> $\geq 32$ Chocolate semiamargo para mesa $\geq 30$ Chocolate <i>Vermicelli</i> /hojuelas de chocolate $\geq 32$ Chocolate amargo para mesa $\geq 40$	$>30\% - 50\%$	0,3

Chocolates y productos con contenido declarado de cacao superior al 50% e inferior al 70%	>50% - < 70%	0,6
Chocolates y productos con contenido declarado de cacao superior al 70%	>70%	0,8

2) El CCCF deberá examinar los siguientes criterios de funcionamiento de los métodos de análisis:

Parámetros	NM para $\geq 0,1 \text{ mg.kg}^{-1}$	NM para $< 0.1 \text{ mg.kg}^{-1}$
<b>Rango mínimo aplicable</b>	[ML - 3 S <sub>R</sub> , ML + 3 S <sub>R</sub> ] S <sub>R</sub> = desviación estándar de la reproducibilidad	[ML - 2 S <sub>R</sub> , ML + 2 S <sub>R</sub> ] S <sub>R</sub> = desviación estándar de la reproducibilidad
<b>LOD</b>	$\leq \text{ML } 1/10$	$\leq \text{ML } 1/5$
<b>LOQ</b>	$\leq \text{ML } 1/5$	$\leq \text{ML } 2/5$
<b>Precisión</b>	Valor de HorRat $\leq 2$	RSD <sub>TR</sub> < 22% RSD <sub>R</sub> = desviación estándar relativa de la reproducibilidad RSD <sub>R</sub> $\leq 2$ . PRSD <sub>R</sub>
<b>Recuperación (%)</b>	80 - 110 (de 0,1 a 10 mg.kg <sup>-1</sup> )	60 - 115 (0,01 mg.kg <sup>-1</sup> )
<b>Confiabilidad</b>	<p>Hay otras directrices para los rangos previstos de recuperación en ámbitos específicos de análisis.</p> <p>En los casos en que se ha demostrado que las recuperaciones son una función de la matriz, se pueden aplicar otros requisitos específicos.</p> <p>Para la evaluación de la veracidad deberá utilizarse material de referencia certificado preferiblemente.</p>	

3) El GTe también recomienda aplazar el establecimiento de NM a los productos intermedios de cacao y evaluar la posibilidad de un futuro debate sobre los NM para el chocolate con más del 50% del total de sólidos de cacao con denominación de origen.

## **APÉNDICE I** **(Informativo)**

### **INTRODUCCIÓN**

1. La contaminación de metales pesados en la alimentación humana se ha convertido en motivo de preocupación en muchos países de todo el mundo, porque la exposición a elevadas concentraciones puede causar problemas de salud en los seres humanos. La 73.<sup>a</sup> reunión del JECFA (2010) identificó anteriormente los principales alimentos que contribuyen a la exposición al Cd, como los cereales, las hortalizas, la carne y los despojos de aves de corral, el pescado y los mariscos (especialmente los crustáceos).
2. La evaluación del JECFA (77.<sup>a</sup> reunión) destacó que el total de la exposición al Cd en dietas con altos niveles de consumo de cacao y sus productos derivados probablemente se había sobreestimado y no la consideraba motivo de preocupación ya que las ingestas no superaban la IMTP para el cadmio.
3. Sin embargo, la falta de un NM para el Cd para el chocolate y los productos derivados del cacao podría amenazar las exportaciones de algunos países, especialmente los países en desarrollo, que son los mayores exportadores de cacao (REP 14/CF). Por lo tanto, el CCCF lleva a cabo este trabajo para garantizar la salud de los consumidores y facilitar el comercio leal a través de la armonización de los NM para el Cd en el chocolate y los productos derivados del cacao.

### **DEFINICIONES**

4. En este documento se definen los siguientes conceptos:

**Cacao:** Fruto de los árboles de la especie *Theobroma cacao*.

**Chocolate:** El chocolate (en algunas regiones también llamado chocolate amargo, chocolate semidulce, chocolate oscuro o "chocolate *fondant*") deberá contener, referido al extracto seco, no menos del 35% del total de sólidos secos de cacao, de lo cual el 18%, por lo menos, será manteca de cacao y el 14%, por lo menos, extracto seco magro de cacao

**Grano de cacao:** La semilla del fruto del cacao (*Theobroma cacao*, *Linnaeus*). Comercialmente, y para los fines de este documento, el término se refiere a la semilla completa, la cual ha sido fermentada y secada.

**Licor de cacao:** Es el producto obtenido del grano de cacao sin cáscara ni germen que se obtiene del cacao de calidad comercial, que se ha limpiado y al que se ha retirado la cáscara con el método técnicamente más completo, sin añadir o retirar ninguno de sus elementos constituyentes.

**Manteca de cacao:** Es la grasa obtenida del cacao en grano, con las siguientes características: contenido de ácidos grasos libres (expresados como ácido oleico): no más del 1,75% m/m; materia insaponificable: no más del 0,7% m/m, excepto en el caso de la manteca de cacao prensado, que no deberá ser superior a 0,35% m/m.

**Mezclas secas de cacao y azúcares:** Se utilizará la denominación de los productos definidos en la sección 3.1.2. de CODEX STAN 105-1981.

**Nibs:** Pequeños fragmentos de granos de cacao tostados a diferentes temperaturas de acuerdo a la fórmula establecida por el fabricante

**Cacao en polvo:** Producto obtenido de la torta de cacao transformada en polvo.

**Porcentaje del total de sólidos de cacao:** Se refiere al porcentaje total de ingredientes en peso en el producto, que vienen del grano de cacao, incluidos el licor y la manteca de cacao.

**Sólidos no grasos de cacao:** Son todos los componentes del cacao (hidratos de carbono, fibras, proteínas y minerales), a los que se les restó el contenido de grasa y humedad.

**Total de sólidos de cacao:** Son todos los componentes del cacao, es decir, es la suma de la manteca o grasa de cacao más los componentes no grasos (sólidos no grasos de cacao).

### **ACRÓNIMOS**

5. Se mencionan los siguientes acrónimos:

**pc:** peso corporal

**CAC:** Comisión del Codex Alimentarius

**CCCF:** Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos

**Cd:** Cadmio

**CL:** Carta circular

**LOD:** Límite de detección

**LOQ:** Límite de cuantificación

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

**ND:** No detectable

**GTe:** Grupo de trabajo por medios electrónicos

**JECFA:** Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios

**ICCO:** Organización Internacional del Cacao

**NM:** Nivel máximo

**IMTP:** Ingesta mensual tolerable provisional

## IMPORTANCIA ECONÓMICA MUNDIAL DEL CHOCOLATE Y PRODUCTOS DERIVADOS DEL CACAO

6. El cacao es un valioso cultivo comercial no perecedero, producido generalmente por pequeños agricultores, que impulsa la economía de algunos países en desarrollo. Según datos de la ICCO, las zonas productoras son, de acuerdo a su importancia: África occidental, América Latina y el Asia sudoriental.

7. Europa demanda la mayor parte de los granos de cacao para la producción de cacao molido, que habrá de elaborarse para obtener productos de cacao (ICCO, 2007). La gran mayor parte de las importaciones de cacao en grano proceden del África occidental (93%); seguidas de América Latina y el Asia sudoriental (ICCO, 2012).

8. De acuerdo a los datos de Trade Map (2017), en 2015 el chocolate y otros alimentos preparados que contienen cacao representaron el 56,0% del valor de las importaciones mundiales de cacao y preparaciones de cacao, seguidas por el cacao en grano y los *nibs* de cacao (20,6%), manteca de cacao (11,6%), licor de cacao (7,1%), cacao en polvo sin azúcar añadido (4,6%), y las cáscaras, pieles y otros residuos del cacao (0,1%).

9. El mercado mundial de cacao en grano se distingue por dos categorías: 1) cacao en grano "fino o de aroma" y 2) cacao en grano "básico" o "común". De acuerdo con la ICCO, la proporción mundial del cacao fino de aroma es del 5% - 7%, lo que representa entre 100 000 y 170 000 toneladas de Ecuador, Indonesia, Papúa Nueva Guinea, Colombia, Venezuela, Trinidad y Tobago, entre otros países. Por otro lado, el "cacao básico" o "cacao común", que viene de África, Asia, América Central y América del Sur, representa alrededor del 93% - 95% de la producción mundial (ICCO, 2012).

10. Las características del cacao "fino de aroma" se distinguen por su aroma y sabor, y son demandadas principalmente por los fabricantes de chocolates finos. Los consumidores tradicionales de este tipo de cacao son países de Europa occidental (Bélgica, Luxemburgo, Países Bajos, Francia, Alemania, Italia, Suiza y el Reino Unido), que representan los mayores mercados de consumo.

## MÉTODOS DE ANÁLISIS

11. Los métodos de análisis para determinar el contenido de Cd en el cacao son: la espectrometría de absorción atómica de llama (F-AAS); la espectrometría de absorción atómica con horno de grafito (GF-AAS); la espectrometría de emisión óptica con plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) y la espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS). La preparación general de la muestra se puede hacer por digestión en un sistema abierto (incineración en seco [Lee & Low, 1985] o digestión húmeda [Yanus et al., 2014]) o en un sistema cerrado (microondas: Nardi *et al.*, 2009; Jalbani *et al.*, 2009), que es el método más utilizado en numerosos laboratorios. El uso de peróxido de hidrógeno es recomendado debido a que el cacao y los productos de cacao son muestras ricas en grasas. La preparación de la muestra depende de los métodos de detección elegidos. Por ejemplo, un sistema abierto como la incineración seca puede repercutir en los resultados de técnicas con un límite bajo de detección (LOD) ya que la contaminación en estos procedimientos es muy común (Nardi *et al.*, 2009; Villa *et al.*, 2014).

12. CODEX STAN 228-2001: En *Métodos de análisis generales para los contaminantes* (CODEX STAN 228-2001) se recomiendan algunos métodos de análisis para el Cd, como la espectrometría de absorción atómica (AAS) después de la incineración o digestión en microondas y la voltamperometría de resolución anódica

El Cuadro 1 presenta el límite de detección (LOD) para el Cd por diferentes métodos analíticos mencionados anteriormente.

**Cuadro 1.** Límites de detección con diferentes métodos.

Técnica	Límite de detección (µg/L)
F-AAS	0,8 – 1,5
ICP-OES	0,1 – 1,0
GF-AAS	0,002 – 0,02
ICP-MS	0,00001 – 0,001

Fuente: EFSA, 2009.

13. Teniendo en cuenta los criterios de desempeño del análisis, establecidos en el *Manual de procedimiento* de la Comisión del Codex Alimentarius, para el análisis del Cd podrían utilizarse varios métodos que no figuran en CODEX STAN 228-2001.

14. Los laboratorios pueden seleccionar cualquier método válido de análisis; sin embargo, el método seleccionado debe satisfacer los criterios expuestos en el *Manual de procedimiento* de la Comisión del Codex Alimentarius, como se muestra en el Cuadro 2.

15. Los criterios de desempeño necesarios para niveles máximos superiores a 0,1 mg.kg<sup>-1</sup> establecidos en el *Manual de procedimiento* de la Comisión del Codex Alimentarius son los mismos que los establecidos en el reglamento de la UE para el límite de detección (LOD), límite de cuantificación (LOQ) y precisión. La recuperación debe tener un intervalo de 80% a 110%.

**Cuadro 2.** Criterios de desempeño de métodos de análisis.

Parámetros	NM para $\geq 0,1 \text{ mg.kg}^{-1}$	NM para $< 0.1 \text{ mg.kg}^{-1}$
<b>Rango mínimo aplicable</b>	[ML - 3 S <sub>R</sub> , ML + 3 S <sub>R</sub> ] S <sub>R</sub> = desviación típica de la reproducibilidad	[ML - 2 S <sub>R</sub> , ML + 2 S <sub>R</sub> ] S <sub>R</sub> = desviación estándar de la reproducibilidad
<b>LOD</b>	$\leq \text{ML } 1/10$	$\leq \text{ML } 1/5$
<b>LOQ</b>	$\leq \text{ML } 1/5$	$\leq \text{ML } 2/5$
<b>Precisión</b>	Valor de HorRat $\leq 2$	RSD <sub>TR</sub> < 22% RSD <sub>R</sub> = desviación estándar relativa de la reproducibilidad RSD <sub>R</sub> $\leq 2$ . PRSD <sub>R</sub>
<b>Recuperación (%)</b>	80 - 110 (de 0,1 a 10 mg.kg <sup>-1</sup> )	60 - 115 (para 0,01 mg.kg <sup>-1</sup> )
<b>Confiabilidad</b>	Otras directrices están disponibles para intervalos previstos de recuperación en áreas específicas de análisis. En los casos en que se ha demostrado que las recuperaciones son una función de la matriz, se pueden aplicar otros requisitos específicos. Para la evaluación de la veracidad deberá utilizarse material de referencia certificado preferiblemente.	

**Fuente:** CAC, 2015.

## EVALUACIÓN TOXICOLÓGICA

16. El Cd se acumula principalmente en los riñones y el hígado, y su tiempo de vida medio biológico en humanos es de 10-35 años. La acumulación de Cd puede llevar a una disfunción renal tubular, lo cual resulta en un incremento de la excreción de proteínas de bajo peso molecular en la orina. Cuando esta proteinuria de bajo peso molecular supera un valor específico (mayor de 1000 µg/g de creatinina), el daño renal es considerado generalmente irreversible. Una ingesta elevada de Cd también puede conducir a distorsiones en el metabolismo del calcio y a la formación de cálculos renales, además afecta al sistema óseo y respiratorio (WHO, 2010)

17. Las hortalizas y los cereales son las principales fuentes de concentración de Cd en la alimentación, aunque se encuentra Cd en la carne y el pescado, en menor medida, mientras que los crustáceos y moluscos pueden acumular grandes cantidades procedentes del medio acuático (Satarug, 2010).

18. El Cd se evaluó en las reuniones 16.<sup>a</sup>, 33.<sup>a</sup>, 41.<sup>a</sup>, 55.<sup>a</sup>, 61.<sup>a</sup>, 64.<sup>a</sup>, 73.<sup>a</sup> y 77.<sup>a</sup> del JECFA. En 2010, el JECFA decidió expresar la ingesta tolerable como un valor mensual, y estableció una ingesta mensual tolerable provisional (IMTP) de 25 µg/kg pc.

19. El JECFA estimó la exposición al Cd por consumo de productos que contengan cacao y sus derivados en la alimentación media de la población en los 17 grupos del SIMUVIMA/Alimentos. Estas estimaciones oscilaban entre 0,005 a 0,39 µg/kg pc/mes, lo que equivale a de 0,02 a 1,6% de la IMTP. Esto representa una

estimación de la exposición alimentaria promedio al Cd a través del cacao y sus derivados para toda la población. Con los datos nacionales se estimaron exposiciones alimentarias similares al Cd en la población, de productos individuales de cacao, en rangos de 0,001 hasta 0,46 µg/kg p.c./mes (0,004 a 1,8% de la IMTP).

20. Dado que ni siquiera en una sola de las dietas de los grupos de consumo del SIMUVIMA/Alimentos se superara el 5% de la IMTP para la población general sugiere que las cantidades de cadmio de productos derivados del cacao no contribuyen significativamente al total de la exposición del consumidor al cadmio. Por lo tanto, los NM establecidos para los productos derivados del cacao deben basarse principalmente en la viabilidad práctica a nivel mundial, es decir, tan bajo como razonablemente alcanzable (ALARA) (NGCTA, CODEX STAN 193-1995).

21. La exposición alimentaria potencial al Cd en los grandes consumidores de productos que contengan cacao y sus derivados, además de otros alimentos que contengan Cd, se estimó entre el 30% al 69% de la IMTP para los adultos y el 96% de la IMTP para los niños de 0,5 a 12 años de edad. El Comité señaló que este total de la exposición alimentaria al Cd en los grandes consumidores de cacao y sus productos probablemente se había sobrestimado y no lo consideró motivo de preocupación (JECFA, 2013).

### **PRESENCIA DE CADMIO EN LOS PRODUCTOS DE CACAO**

22. Como se expuso anteriormente, el cacao en grano y los *nibs* de cacao representan el 20,6% del valor de las importaciones mundiales de cacao y sus preparaciones, sin embargo, estos productos no se consumen directamente, porque primero deben someterse a transformación industrial para obtener subproductos como: licor, cacao en polvo y manteca de cacao, que son las materias primas para la producción de chocolates y productos derivados del cacao.

23. Teniendo en cuenta lo anterior y siguiendo el *Manual de procedimiento* (24ª edición), sobre el "Número de productos que necesitarían normas independientes, indicando si se trata de productos crudos, semielaborados o elaborados", para los fines de este documento el cacao en grano (producto bruto) está separado de los productos elaborados, el licor, el cacao en polvo y la manteca de cacao.

24. Según Yanus et al. (2014), el procesamiento para obtener el cacao en polvo y la manteca de cacao influye en la distribución del Cd, y más del 95% de éste se acumula en el cacao en polvo.

25. El licor de chocolate no se consume directamente, sino que se utiliza como ingrediente en la fabricación de chocolate y productos de panadería. Se puede utilizar en diferentes tipos de productos de chocolate en dosis entre 10% a más de 90% de la formulación.

26. El cacao en polvo tampoco se consume directamente, ya que se utiliza como ingrediente en diversos tipos de productos. Por ejemplo, el cacao en polvo como un componente de los productos de panadería puede contribuir aproximadamente con el 5% de la fórmula, mientras que el chocolate en polvo en las bebidas puede contribuir con el 30% cuando se mezcla con agua o leche.

27. Lee & Low (1985) evaluaron productos intermedios en las etapas de la fabricación de chocolate (cacao tostado, licor, pasta, torta, *nibs* y cáscara) y señalaron que no hay contaminación de Cd durante la elaboración. También observaron que la adición de ingredientes como la leche y el azúcar no contribuye a las concentraciones de Cd en los productos finales de chocolate.

### **RECOLECCIÓN DE DATOS**

28. La Secretaría General del Codex envió la circular CL 2016/22-CF (julio de 2016), en la que invita a los países miembros y observadores a presentar datos sobre la presencia de Cd en el cacao, productos intermedios y acabados a la OMS (SIMUVIMA/Alimentos).

29. Los datos y la información solicitados son:

30. Datos sobre la presencia de cadmio y denominación de origen en los siguientes productos intermedios: licor de cacao y cacao en polvo

31. Datos sobre la presencia de Cd vinculado al total del contenido de sólidos secos de cacao (%) o la clasificación del chocolate (p. ej., amargo, con leche) en los siguientes productos finales: chocolates y cacao en polvo listos para el consumo.

32. Origen geográfico de las materias primas provenientes del cacao, así como información del país de fabricación, cuando esté disponible.

33. Posteriormente, el GTe descargó la información de la plataforma SIMUVIMA/Alimentos, para lo cual se tomaron en cuenta los criterios siguientes de búsqueda:

*Región o regiones de la OMS:* se seleccionaron todas las regiones.

*Contaminantes:* Cadmio.

*Categorías de alimentos:* Azúcar y confitería (incluidos los productos de cacao).

*Nombre de los alimentos:* granos de cacao, licor de cacao, cacao en polvo, confitería, azúcar y confitería sin especificar en otra parte.

34. El GTe consideró apropiado establecer dos criterios de aceptación de los datos, con el propósito de trabajar únicamente con aquellos que fueran pertinentes para este trabajo:

Los datos se subieron a la plataforma entre 2006 y 2016.

Datos que identifican claramente el "nombre local de los alimentos".

35. Se han incorporado nuevos datos en esta versión final, ya que recientemente el GTe ha tenido acceso a toda la información proporcionada por la base de datos de los países del SIMUVIMA/Alimentos. Todos los datos disponibles que siguen los criterios establecidos en el párrafo 40 se presentan en los cuadros 3, 4, 6, 7, 9, 10, 13, 14, 15, 16 y 17:

**Cuadro 3.** Suministro de datos en SIMUVIMA/Alimentos, de 2006 a 2016

Alimentos	Número de muestras	Países que cargaron información
Licor de cacao	337	Alemania, Brasil, Chile, Ecuador, España, Indonesia, Singapur
Cacao en polvo	926	Australia, Brasil, Canadá, Chile, Ecuador, Alemania, Indonesia, Japón, Singapur, España, Estados Unidos de América.
Manteca de cacao	15	Brasil, Dinamarca, España
Mezclas secas de cacao y azúcares	368	Alemania, Brasil, Dinamarca, Ecuador, Eslovaquia, Estados Unidos, Indonesia, Japón, Singapur
Chocolate*	1279	Australia, Brasil, Canadá, Ecuador, Estados Unidos y Japón.

\* Sólo se consideraron las muestras que presentaron información sobre el % del total de sólidos de cacao.

36. La manteca de cacao no se consideró en los debates siguientes ya que no es una fuente relevante de Cd.

#### **ANÁLISIS DE DATOS PARA LA PROPUESTA DE NIVELES MÁXIMOS:**

37. Para el análisis y el procesamiento de la información obtenida de SIMUVIMA/Alimentos, se elaboraron los cuadros 4 y 7 con un resumen de datos de presencia de Cd en el licor de cacao y el cacao en polvo, incluidos los valores mínimo, máximo y promedio.

38. Además, a partir de los valores mínimo y máximo, se establecieron el intervalo ( $R = x_{\max} - x_{\min}$ ) y la frecuencia. Los cuadros 6, 9 y 10 muestran la distribución del contenido de Cd en los grupos de alimentos correspondientes a licor de cacao, cacao en polvo y mezclas secas de cacao y azúcares. En los cuadros 13, 14, 15, 16 y 17 se proporcionan cuadros similares para tres tipos diferentes de chocolate.

39. El CCCF ha utilizado previamente una cifra aproximada del 5% de las muestras como punto de corte para determinar un NM alcanzable. Es decir, si el 95% de las muestras tienen contenido de Cd por debajo de cierto nivel, entonces este nivel se considera factible y puede proponerse como un NM. Teniendo esto en cuenta se obtuvieron los NM propuestos, cuando sean aplicables, sobre la base de los cuadros de distribución, para consideración del GTe.

#### **CADMIO EN MUESTRAS DE LICOR DE CACAO**

40. De todos los datos disponibles en el SIMUVIMA/Alimentos, solamente Brasil, Ecuador y España enviaron información que indicara el origen de los datos. El Cuadro 4 ofrece una descripción general de esta información.

41. El Cuadro 4 se elaboró sobre la base de la información proporcionada por los países citados, que exponía el origen de las muestras, lo que significa que los países indicados en el Cuadro 5 no fueron necesariamente los que publicaron la información.



**Cuadro 4.** Resumen de la presencia de cadmio y país de origen de las muestras de licor de cacao, suministradas por Brasil, Ecuador y España.

*Origen de las muestras		n+/n	Mínimo (mg/kg)	Máximo (mg/kg)	Promedio (mg/kg)
Región	**País				
América Latina y el Caribe	Brasil	16/16	0,045	0,19	0,1
	Ecuador	24/24	0,22	1,46	0,64
	México	2/2	0,25	0,27	0,26
América del Norte	Canadá Estados Unidos de América	11/11	0,02	0,48	0,14
África	Camerún Côte d'Ivoire Ghana	45/45	0,01	0,15	0,08
Asia	China, Indonesia, Malasia, Singapur	46/46	0,05	0,37	0,18
Europa	Alemania, Bélgica, España, Francia, Italia, Reino Unido, Rusia	113/113	0,03	0,88	0,19

n+/n: número de muestras positivas/total de muestras. **Fuente:** SIMUVIMA/Alimentos

\* Sólo en el caso de Ecuador se especifica el origen de sus materias primas (Ecuador), en los otros casos (Brasil y España) se refiere al país de manufactura del producto.

\*\* Información proporcionada por Brasil, Ecuador y España.

42. Como se puede observar en el Cuadro 4, el licor de cacao de la región de América Latina y el Caribe tiene la concentración promedio más alta de Cd (0,64 mg/kg de Ecuador), mientras que el contenido promedio de Cd de las muestras de licor de cacao procedentes de América del Norte, Asia y Europa no son significativamente diferentes (0,14, 0,18 y 0,19 mg/kg, respectivamente), y la región africana muestra el valor medio más bajo (0,08 mg/kg).

43. Sin embargo, dentro de la información proporcionada por los países de América Latina y el Caribe, es evidente que el Ecuador tiene las concentraciones más altas de cadmio en las muestras de licor de cacao ( $X_{\max, \text{Ecuador}} = 1,46 \text{ mg/kg}$ ), mientras que en Brasil y México, los valores máximos son 0,19 y 0,27 mg/kg, respectivamente, lo que indica que, incluso en la misma región, las concentraciones de cadmio varían de país a país.

44. Además, podría suponerse que los licores de cacao que vienen de América del Norte y Europa podrían ser mezclas de materias primas (granos de cacao o diferentes licores de cacao) provenientes de América Latina, África y Asia. Esta información permitiría explicar por qué estos valores son inferiores en comparación con las concentraciones de Cd en licores de cacao de América Latina y el Caribe.

45. Además, la Asociación Europea del Cacao (ECA) envió un informe sobre la presencia de Cd en el licor de cacao. El Cuadro 5, presenta un resumen de los datos proporcionados por la ECA, que indican el país de origen, el número de muestras y los valores mínimos, máximos y promedio. Es importante señalar que estos datos sólo se proporcionaron en forma resumida, y no se disponía de datos sobre muestras individuales. Este hecho imposibilitó realizar los cálculos de intervalos y rangos de frecuencias respectivos, por lo que no pudieron tomarse en cuenta para realizar el análisis general.

**Cuadro 5.** Resumen presentado por la ECA de la presencia de cadmio en muestras de licor de cacao.

Continente	País	Núm. de muestras	Mínimo (mg/kg)	Máximo (mg/kg)
África	Camerún, Côte d'Ivoire, Ghana, Guinea, Madagascar, Santo Tomé y Príncipe, Uganda	326	0,00*	0,72
América Latina y el Caribe	Brasil, Costa Rica, Ecuador, Granada, México, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Venezuela	483	0,00*	3,9
Asia	Indonesia, Malasia	99	0,00*	0,6
Mezclas		35	0,00*	0,49
Desconocida		257	0,00*	1,20

\* Este valor no se ajustó a ND ya que este dato se documentó como la fuente.

**FUENTE:** Asociación Europea del Cacao, ECA

46. Como en el Cuadro 4, se puede observar que la región de América Latina y el Caribe presenta la mayor concentración de Cd ( $X_{\text{MAX América Latina y el Caribe}} = 3,9 \text{ mg/kg}$ ). También es posible confirmar que las muestras de las mezclas de licores de cacao presentaron los valores más bajos ( $X_{\text{mezclas}} = 0,49 \text{ mg/kg}$ ), seguidas por las muestras procedentes de Asia y África, con valores máximos de 0,6 y 0,72 mg/kg, respectivamente.

47. La concentración más elevada de Cd (3,9 mg/kg) en el conjunto de datos de la ECA es notablemente superior a los datos del SIMUVIMA/Alimentos (1,46 mg/kg). Aunque los datos adicionales proporcionados por la ECA no se pueden utilizar para hacer un análisis más detallado del contenido de Cd en el licor de cacao, esta información puede utilizarse para validar los datos presentados a SIMUVIMA/Alimentos, en particular, en lo que respecta a las diferencias regionales en el contenido de Cd del licor de cacao. Es importante resaltar que la base de datos del SIMUVIMA/Alimentos sólo tiene 42 registros de América Latina y el Caribe, mientras que la ECA presentó 483 registros, esto puede explicar la diferencia entre el valor máximo de ambas bases de datos.

48. Con el propósito de presentar un análisis que abarque todo el conjunto de datos sobre el Cd en el licor de cacao de la base de datos del SIMUVIMA/Alimentos, los datos se presentan como una distribución en el Cuadro 6. Cabe señalar que los datos del Cuadro 5 no se consideraron en el análisis.

**Cuadro 6.** Distribución de contenido de cadmio en muestras de licor de cacao (intervalo y porcentaje)

Intervalo (mg/kg)	Núm. de observaciones	Porcentaje (%)
ND - $\leq 0,3$	278	82,5
$> 0,3 - \leq 0,6$	39	11,6
$> 0,6 - \leq 0,9$	9	2,7
$> 0,9 - \leq 1,2$	9	2,7
$> 1,2$	2	0,7
<b>TOTAL</b>	337	100

**ND:** no detectable, **FUENTE:** SIMUVIMA/Alimentos

49. De 337 muestras presentadas, los valores mínimos y máximos obtenidos son ND y 1,46 mg/kg, respectivamente. El valor máximo en el conjunto de datos de la ECA fue notablemente superior: 3,9 mg/kg.

50. Cabe señalar que en el Cuadro 4 se presentan 257 muestras y en el Cuadro 6 figuran 337 muestras, en vista de que en el Cuadro 4 únicamente se consideran los datos que se presentaron con indicación del origen, sin embargo, para el análisis del Cuadro 6 se tuvieron en cuenta todos los datos cargados al SIMUVIMA/Alimentos.

### CADMIO EN MUESTRAS DE CACAO EN POLVO Y MUESTRAS DE MEZCLAS SECAS DE CACAO Y AZÚCARES

51. En vista de que varios productos se incluyeron en la clasificación de cacao en polvo, el GTe examinó cada una de ellas y estableció una subclasificación; los productos considerados "cacao en polvo" (*producto intermedio*) y aquellos considerados como "mezclas secas de cacao y azúcares" (*listas para el consumo*), de acuerdo a los siguientes criterios.

52. En el caso del cacao en polvo (*como producto intermedio*), el GTe tuvo en cuenta CODEX STAN 105-1981; que menciona (sección 2, párrafo 2.1) El "cacao en polvo" "cacao en polvo rebajado en grasa" y el "cacao en polvo sumamente rebajado en grasa" "son productos obtenidos de la torta de cacao". Además, el GTe utilizó el 100% de cacao como demarcación para analizar estos datos por separado.

53. En el caso de las mezclas secas de cacao y azúcares (*listas para el consumo*), el GTe consideró la CODEX STAN 105-1981, teniendo en cuenta que esos productos tienen otros ingredientes añadidos (p. ej., azúcar, entre otros). Cabe señalar que los datos presentados a SIMUVIMA/Alimentos para este grupo de alimentos tenían diferentes porcentajes de sólidos de cacao.

#### Cadmio en muestras de cacao en polvo (*producto intermedio*)

54. Únicamente tres países (Brasil, Ecuador y Estados Unidos) registraron datos de acuerdo a lo solicitado en la CL, es decir enviaron información con indicación del origen. El Cuadro 7 muestra un resumen de estos datos.

**Cuadro 7:** Resumen de la presencia de cadmio en muestras de cacao en polvo (100% del total de sólidos de cacao), con indicación del origen de las muestras

Origen*		n+/n	Mínimo (mg/kg)	Máximo (mg/kg)	Promedio (mg/kg)
Región	País**				
América Latina y el Caribe	Brasil	18/18	0,038	0,45	0,2
	Colombia	1/1	3,15		
	Ecuador	7/7	0,7	3,64	2,25
	México	1/1	0,98		
	Perú	9/9	0,92	1,29	1,2
	República Dominicana	1/1	0,46		
América del Norte	Canadá, Estados Unidos de América	12/12	0,08	0,8	0,36
África	Camerún y Côte d'Ivoire	21/21	0,08	0,26	0,16
Asia	China, Indonesia, Singapur, Tailandia	72/72	0,17	0,99	0,45
Europa	Alemania, Bélgica, España, Reino Unido, Holanda, Francia, Italia, Polonia, Rusia, Suecia, Suiza	159/159	0,041	1,3	0,26
Pacífico sudoccidental	Australia	2/2	0,126	0,18	0,16

<b>Origen mixto</b>	Perú, Indonesia, Ecuador	1/1	1,88
---------------------	--------------------------	-----	------

n+/n: número de muestras positivas/total de muestras;

**Fuente:** SIMUVIMA/Alimentos

\* Sólo en el caso de Ecuador se especifica el origen de sus materias primas (Ecuador); en los otros casos (Brasil y Estados Unidos de América) se refiere al país de manufactura del producto,

\*\* Información proporcionada por Brasil, Ecuador y Estados Unidos de América.

55. De acuerdo a la información proporcionada en el Cuadro 7, se podría deducir que las concentraciones más altas de Cd en muestras de cacao en polvo se encuentran en la región de América Latina y El Caribe, y que además dentro de esta región, Colombia, Ecuador y Perú muestran los valores más altos de todos los datos presentados ( $X_{\text{máx. Colombia}} = 3,15 \text{ mg/kg}$ ,  $X_{\text{máx. Ecuador}} = 3,64 \text{ mg/kg}$ ,  $X_{\text{máx. Perú}} = 1,29 \text{ mg/kg}$ ). En una excepción, Europa presentó un valor máximo superior al valor del Perú ( $X_{\text{máx. Europa}} = 1,3 \text{ mg/kg}$ ).

56. Contrario a lo que ocurre en la región de América Latina y el Caribe, la región africana mostró concentraciones de Cd considerablemente más bajas ( $X_{\text{media de África}} = 0,16 \text{ mg/kg}$ ; min - max = 0,08 - 0,26 mg/kg).

57. Como en el caso de licor de cacao, la ECA sólo proporcionó información resumida sobre las concentraciones de Cd en muestras de cacao en polvo. El Cuadro 8, presenta un resumen de los datos proporcionados por la ECA, que indican el país de origen, el número de muestras y los valores mínimo y máximo de la información disponible. Es importante señalar que estos datos sólo se proporcionaron en forma resumida, y no se disponía de datos sobre muestras individuales. Este hecho imposibilitó realizar los cálculos de los intervalos y rangos de frecuencias respectivos, por lo que no se pudieron tomar en cuenta para realizar el análisis general de los datos.

**Cuadro 8.** Resumen de la presencia de cadmio en muestras de licor de cacao, presentadas por la ECA.

CONTINENTE	PAÍS	Núm. de muestras	VALOR MÍNIMO (mg/kg)	VALOR MÁXIMO (mg/kg)
África	Camerún, Costa de Marfil, Ghana, Tanzania	53	0,00*	1,3
América Latina y el Caribe	Brasil, Ecuador, México, Perú, República Dominicana	154	0,00*	2,04
Asia	Indonesia, Malasia, Tailandia	59	0,00*	1,00
Mezclas		365	0,00*	0,00*
Desconocido		989	0,00*	0,00*

\* Este valor no se ajustó a ND ya que este dato se documentó como la fuente.

**FUENTE:** Asociación Europea del Cacao, ECA

58. Como en el Cuadro 7, los datos del Cuadro 8 indican que el cacao en polvo de la región de América Latina y el Caribe presenta la mayor concentración máxima de Cd ( $X_{\text{máx. América Latina y el Caribe}} = 2,04 \text{ mg/kg}$ ), y las muestras procedentes de África, de "mezclas" y de Asia presentaron las concentraciones máximas de Cd más bajas, de 1,3, 1,3 y 1,0 mg/kg, respectivamente. Cabe señalar que las muestras de cacao en polvo de origen "desconocido" incluían una muestra con un valor máximo de Cd de 6,0 mg/kg. De nuevo, los datos proporcionados por la ECA sobre el cacao en polvo en general apoyan los datos presentados al SIMUVIMA/Alimentos para este grupo de alimentos, en términos de diferencias regionales, sin embargo, incluían un valor máximo notablemente superior al incluido en SIMUVIMA/Alimentos

59. Además, en general, los datos obtenidos de SIMUVIMA/Alimentos también apoyan el hecho de que las concentraciones de Cd son generalmente más altas en el cacao en polvo que en el licor de cacao, con la concentración máxima de Cd en el cacao en polvo y el licor de cacao de 3,64 y 1,46 mg/kg, respectivamente.

60. Continuando con la metodología antes descrita, el Cuadro 9 presenta la distribución de las concentraciones de Cd en las muestras de cacao en polvo, tomando en cuenta las 831 entradas proporcionadas en SIMUVIMA/Alimentos. Cabe señalar que los datos de la ECA del Cuadro 8 no se

consideraron en el análisis.

**Cuadro 9.** Distribución de contenido de Cd en muestras de cacao en polvo (intervalo y porcentaje)

Intervalo (mg/kg)	Núm. de observaciones	Porcentaje (%)
ND - ≤ 0,6	846	91,4
> 0,6 - ≤ 1,2	61	6,6
> 1,2 - ≤ 1,8	14	1,5
> 1,8 - ≤ 2,4	0	0,00
> 2,4 - ≤ 3,0	1	0,10
>3,0	4	0,40
<b>TOTAL</b>	926	100

**ND:** no detectable, **FUENTE:** SIMUVIMA/Alimentos

61. Cabe señalar que el Cuadro 7 muestra 381 entradas, y el Cuadro 9 muestra 926 entradas, ya que el Cuadro 7 sólo tuvo en cuenta los datos presentados con indicación del origen.

62. De 926 muestras presentadas en el Cuadro 9, los valores mínimos y máximos obtenidos fueron respectivamente ND y 3,64 mg/kg.

**Cadmio en muestras de mezclas secas de cacao y azúcares (*listas para el consumo*)**

63. En el caso de las mezclas secas de cacao y azúcar, únicamente se tuvo acceso al origen de las muestras de Brasil, Ecuador y EE UU (en las que se indicó el porcentaje total de sólidos de cacao). Brasil presentó 28 muestras, cuyo origen era Suecia, y todas las muestras documentaron resultados sin detección. Las muestras presentadas por el Ecuador (2 muestras) tenían origen de Ecuador y presentaron valores de 0,48 y 0,91 mg/kg. Las muestras presentadas por los Estados Unidos (4 muestras) mostraron valores de 0,08, 0,01, y 2 muestras de 0,04 mg/kg, sin embargo, no se informó el origen de las muestras.

64. Como se describió anteriormente, el Cuadro 10 presenta la distribución de las concentraciones de Cd para el conjunto completo de datos de 368 entradas publicadas en SIMUVIMA/Alimentos

**Cuadro 10.** Distribución del contenido de cadmio en muestras de mezclas secas de cacao y azúcares (intervalo y porcentaje)

Intervalo (mg/kg)	Núm. de observaciones	Porcentaje (%)
ND - ≤ 0,4	334	90,76
> 0,4 - ≤ 0,8	19	5,16
> 0,8 - ≤ 1,2	8	2,17
> 1,2 - ≤ 1,6	4	1,09
> 1,6	3	0,82
<b>TOTAL</b>	368	100

**ND:** no detectable, **FUENTE:** SIMUVIMA/Alimentos

65. A partir de los datos de 368 muestras analizadas, los valores mínimos y máximos fueron respectivamente

ND y 1,91 mg/kg. Se utilizó el punto de corte del 95% para recomendar un NM de 0,65 mg/kg (lo cual afectaría sólo el 5% del comercio mundial de este producto).

### CATEGORIZACIÓN DE LOS CHOCOLATES

66. Ya hay normas del Codex para el cacao y para los productos del cacao, con clasificación para cada caso.<sup>1</sup> Se resume la clasificación del Codex en el Cuadro 11.

**Cuadro 11.** Resumen de los requisitos del total de sólidos de cacao de los productos de cacao

Productos de cacao	Total de sólidos de cacao (% de materia seca)
Chocolate en polvo	≥29
Chocolate	≥35
Chocolate dulce	≥30
Chocolate de cobertura	≥35
Chocolate de leche	≥25
Chocolate familiar con leche	≥20
Cobertura de chocolate con leche	≥25
Chocolate blanco	-
Chocolate <i>Gianduja</i>	≥32
Chocolate de leche <i>Gianduja</i>	≥25
Chocolate para mesa	≥20
Chocolate semiamargo para mesa	≥30
Chocolate amargo para mesa	≥40
Chocolate <i>Vermicelli</i> /virutas de chocolate	≥32
Chocolate <i>Vermicelli</i> de leche/virutas de chocolate con leche	≥20

67. La información sobre la categorización del chocolate y los productos del cacao ya existe en el acervo normativo del Codex Alimentarius y éste fue enviado en una comunicación preliminar al GTe, solicitando comentarios y observaciones respecto a la categorización de los chocolates para el establecimiento de NM.

68. Tras la petición de observaciones, algunos países miembros y observadores indicaron que consideraban pertinente clasificar los chocolates de acuerdo a las normas del Codex, sin embargo, si la categorización del Codex no fuera pertinente se debería considerar alguna otra.

69. Otros Miembros del GTe manifestaron que es necesario alinearse al mandato del Comité (de acuerdo a lo descrito en la 10.<sup>a</sup> reunión del CCCF), por lo tanto, se debería proponer una clasificación con base en los datos obtenidos del SIMUVIMA/Alimentos, teniendo en cuenta que esta información se pidió a través de la CL 2016/22-CF, de julio de 2016.

70. En vista de que las clasificaciones pueden llegar a ser muy dispersas en función del mercado de origen

<sup>1</sup> Codex Stan 141-1983: licor de cacao y torta de cacao; Codex Stan 86-1983: manteca de cacao; Codex Stan 105-1981: cacao en polvo y mezclas secas de cacao y azúcares; Codex Stan 87-1981: chocolate y productos de chocolate.

de cada chocolate, es muy complejo clasificar los chocolates, sin embargo, una de las formas más conocidas (popularmente) de hacerlo es en relación a su contenido de sólidos secos totales de cacao o sus mezclas; por ejemplo, chocolate negro, chocolate con leche, chocolate blanco, entre otros.

71. La CL pedía datos sobre la presencia de Cd vinculado al total del contenido de sólidos secos de cacao (%) para el chocolate, o bien, la clasificación del chocolate (p. ej.: amargo, con leche). Con el propósito de unificar estos conceptos, el GTe propone el siguiente cuadro con la clasificación de los chocolates, con base en el total del contenido de sólidos secos de cacao (%).

**Cuadro 12.** Propuesta de clasificación de chocolates sobre la base del total de sólidos secos de cacao (% de materia seca)

Tipo de chocolate	Total de sólidos de cacao (% de materia seca)
<i>Chocolate dulce</i>	≤ 30%
<i>Chocolate semiamargo</i>	>30% - 50%
<i>Chocolate amargo o chocolate oscuro</i>	>50%

\* Esta clasificación se refiere a todos los productos dentro del umbral del porcentaje del total de sólidos secos de cacao.

**Cuadro 13.** Propuesta de clasificación de los chocolates sobre la base del total de sólidos secos de cacao (% de materia seca).

Tipo de chocolate	Total de sólidos de cacao (% de materia seca) *
<i>Chocolate dulce</i>	≤ 30%
<i>Chocolate semiamargo</i>	>30% - 50%
<i>Chocolate amargo o chocolate oscuro</i>	>50% - 70%
	>70%

\* Esta clasificación se refiere a todos los productos dentro del umbral del porcentaje del total de sólidos secos de cacao.

72. En vista de que algunos países miembros y observadores, consideraron que la categorización de los chocolates, podría causar confusión, un miembro del GTe propuso el siguiente cuadro, que podía armonizarse con los productos clasificados de acuerdo a diversas normas del Codex así como a las propuestas del GTe.

Nombre del producto	Total de sólidos secos de cacao (%)
Chocolate de leche ≥ 25 Chocolate familiar con leche ≥ 20 Cobertura de leche con chocolate ≥ 25 Chocolate de leche <i>Gianduja</i> ≥ 25 Chocolate para mesa ≥ 20 Chocolate con leche <i>Vermicelli</i> /hojuelas de chocolate con leche ≥ 20	≤ 30%
Chocolate ≥ 35 Chocolate <i>Gianduja</i> ≥ 32 Chocolate semiamargo para mesa ≥ 30 Chocolate <i>Vermicelli</i> /hojuelas de chocolate ≥ 32 Chocolate amargo para mesa ≥ 40	>30% - 50%
Chocolates y productos con contenido declarado de	>50% - < 70%

cacao que contengan más del 50% y menos del 70%	
Chocolates y productos con contenido declarado de cacao superior al 70%	>70%

73. A fin de analizar los datos que se describen a continuación, se tuvieron en cuenta sólo aquellos datos que presentaron información sobre el total de sólidos secos de cacao. Además, algunos datos exponían el origen de la producción del chocolate y, en algunos casos, el origen geográfico de la materia prima.

74. Se mantuvo la misma metodología de trabajo que en otros grupos de alimentos, incluida la determinación de los valores mínimo, máximo, rango y frecuencia.

**Chocolate dulce (total de sólidos de cacao  $\leq$  30%):**

75. El documento distribuido en el GTe tenía sólo 42 muestras de chocolate con un total de sólidos de cacao inferior al 30%, y algunos miembros del GTe señalaron que esta cantidad no es suficiente para determinar un NM. No obstante, tras la ronda de observaciones, la OMS proporcionó más información a fin de que el análisis presentada en los párrafos siguientes pudiera ampliarse.

76. Brasil, Canadá, Ecuador y los Estados Unidos presentaron 219 muestras de chocolate con un total de sólidos secos de cacao inferior o igual al 30%. Los países fabricantes documentados fueron: Alemania, Bélgica, Brasil, China, España, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, Malasia, México, Polonia, el Reino Unido, Suiza y Turquía.

77. Se realizó el análisis de los datos y el Cuadro 13 muestra la distribución de cadmio en las muestras de chocolate con un porcentaje inferior o igual al 30% del total de sólidos de cacao.

**Cuadro 13.** Distribución del contenido de cadmio en muestras chocolate  $\leq$  30% total de sólidos de cacao (intervalo y porcentaje)

Intervalo (mg/kg)	Núm. de observaciones	Porcentaje (%)
ND - $\leq$ 0,1	213	97,3
> 0,1 - $\leq$ 0,2	5	2,3
> 0,2 - $\leq$ 0,3	0	0
>0,3	1	0,5
<b>TOTAL</b>	219	100

**ND:** No detectable **Fuente:** SIMUVIMA/Alimentos

78. Como puede apreciarse, el análisis que se muestra en el Cuadro 13 indica que prácticamente el 97% de los datos están por debajo de 0,1 mg/kg, considerando además que un tercio de las muestras presentaron valores ND.

79. Se pide al CCCF que considere un límite apropiado que podría ser un NM de 0,1 mg/kg.

**Chocolate semiamargo (>30% -<50% total de sólidos de cacao):**

80. Este chocolate contendrá, como materia seca, no menos del 30% del total de sólidos de cacao (con un mínimo del 15% de la manteca de cacao y un mínimo de 14% de sólidos de cacao no grasos), además, un chocolate semiamargo podría definirse como un chocolate más oscuro y más amargo (contrario a un chocolate dulce) debido a su cantidad de sólidos de cacao, lo que supone que a medida que el porcentaje de cacao en el chocolate aumenta, disminuye la cantidad de azúcar.

81. En este caso, Australia, Brasil, Canadá, Ecuador, Japón y los Estados Unidos presentaron un total de 508 muestras, cuyos orígenes de fabricación eran: Bélgica, Ecuador, Francia, Alemania, Italia, Japón, Malasia, México, Polonia, Reino Unido, Rusia, Singapur, Suiza y Turquía.

82. El Cuadro 14 muestra la distribución del contenido de CD para esta categoría de chocolates



**Cuadro 14.** Distribución del contenido de cadmio en muestras de chocolate con más del 30% al 50% de sólidos de cacao (intervalo y porcentaje)

Intervalo (mg/kg)	Núm. de observaciones	Porcentaje (%)
ND - ≤ 0,1	371	73,0
> 0,1 - ≤ 0,3	125	24,6
> 0,3 - ≤ 0,4	10	2,0
> 0,4 - ≤ 0,6	0	0,0
>0,6	2	0,4
<b>TOTAL</b>	508	100

**ND:** No detectable **Fuente:** SIMUVIMA/Alimentos

83. Según el análisis del Cuadro 14, el 97,6% de las muestras tiene concentraciones de Cd inferiores a 0,3 mg/kg. Cabe señalar que de 508 datos, 22 presentaron resultados ND. Por lo tanto, visto que este es el corte más adecuado (95%), es posible aplicar un NM de 0,3 mg/kg.

**Chocolate amargo o chocolate oscuro (> 50% del total de sólidos de cacao):**

84. Este producto debe contener, de materia seca, un mínimo de 40% de sólidos de cacao (incluido un mínimo del 22% de manteca de cacao y un mínimo de 18% de sólidos de cacao libres de grasa). Por otra parte, una compilación de varios conceptos indica que este tipo de chocolate debe contener al menos un 50% de sólidos de cacao; por lo tanto, cuanto mayor sea el contenido de cacao, más amargo es el sabor del producto, y menor el porcentaje de azúcares y grasas.

85. El análisis de este caso se realizó con un total de 552 muestras del SIMUVIMA/Alimentos, y los países que presentaron los datos fueron: Australia, Brasil, Canadá, Ecuador, Japón y los Estados Unidos. Cabe destacar que los Estados Unidos y Ecuador indicaron que el origen de la materia prima de las muestras era Colombia, Ecuador, Ghana, Honduras, Indonesia, Jamaica, Madagascar, Panamá, Papúa Nueva Guinea, Perú y Venezuela; mientras que el origen de fabricación era: China, Bélgica, España, los Estados Unidos, Francia, Italia, México, Polonia, Reino Unido, Rusia, Singapur, Suiza y Turquía.

86. El Cuadro 15 muestra la distribución del contenido de Cd en muestras de "chocolate amargo o chocolate oscuro" con más de un 50% del total de sólidos secos de cacao.

**Cuadro 15.** Distribución del contenido de cadmio en muestras de chocolate con un total de sólidos secos de cacao mayor de 50% (intervalo y porcentaje)

Intervalo (mg/kg)	Núm. de observaciones	Porcentaje (%)
ND - ≤ 0,6	510	92,4
> 0,6 - ≤ 1,2	35	6,3
> 1,2 - ≤ 1,8	4	0,7
> 1,8 - ≤ 2,4	2	0,4
>2,4	1	0,2
<b>TOTAL</b>	552	100

**ND:** No detectable **Fuente:** SIMUVIMA/Alimentos

87. En este caso, sólo 3 muestras documentaron valores ND, sin embargo, el 92,4% de las observaciones tenía concentraciones de Cd  $\leq 0,6$  mg/kg. Como se puede ver, aproximadamente el 98% de los datos documentan valores de Cd inferiores a 1,2 mg/kg. Se utilizó el punto de corte del 95% para recomendar un NM de 0,72 mg/kg (lo cual afectaría sólo el 5% del comercio mundial de este producto).

**Chocolate >50% - 70% y chocolate >70% del total de sólidos secos de cacao:**

88. Dos de los miembros del GTe propusieron que la clasificación del chocolate amargo u oscuro podría derivarse en dos grupos: chocolate  $> 50\% \leq 70\%$  y un chocolate con  $> 70\%$  del total de sólidos secos de cacao, en este sentido, la distribución del contenido de cadmio para cada caso se muestra en los cuadros 16 y 17.

**Cuadro 16.** Distribución del contenido de Cd en muestras de chocolate con un total de sólidos secos de cacao de entre 50% y 70% (intervalo y porcentaje)

Intervalo (mg/kg)	Núm. de observaciones	Porcentaje (%)
ND - $\leq 0,6$	250	93,6
$> 0,6 - \leq 1,2$	12	4,5
$> 1,2 - \leq 1,7$	3	1,1
$> 1,7$	2	0,7
<b>TOTAL</b>	267	100

**ND:** No detectable **Fuente:** SIMUVIMA/Alimentos

89. Puede observarse que el 93,6% de las observaciones presentan concentraciones de Cd  $\leq 0,6$  mg/kg y aproximadamente el 98% de los datos documentaron valores de Cd inferiores a 1,2 mg/kg. Se utilizó el punto de corte del 95% para recomendar un NM de 0,63 mg/kg (lo cual afectaría sólo el 5% del comercio mundial de este producto).

**Cuadro 17.** Distribución del contenido de Cd en muestras de chocolate con un total de sólidos secos de cacao mayor de 70% (intervalo y porcentaje)

Intervalo (mg/kg)	Número de observaciones	Porcentaje (%)
ND - $\leq 0,8$	220	92,8
$> 0,8 - \leq 1,5$	11	4,6
$> 1,5 - \leq 2,3$	4	1,7
$> 2,3$	2	0,8
<b>TOTAL</b>	237	100

**ND:** No detectable **Fuente:** SIMUVIMA/Alimentos

90. En este caso, se puede observar que el 92,8% de las muestras presentaron valores de Cd inferiores a 0,8 mg/kg, mientras que aproximadamente el 97% de las muestras presentaron valores de Cd inferiores a 1,5 mg/kg. Se utilizó el punto de corte del 95% para recomendar un NM de 0,81 mg/kg (lo cual afectaría sólo el 5% del comercio mundial de este producto).

91. Cabe señalar que en los cuadros 16 y 17 los datos presentados por el Canadá no se consideraron ya que la información del total del contenido de sólidos de cacao aparecía de  $> 50\%$  y no se sabía en qué grupo pertenecía cada muestra.

**Chocolate blanco:**

92. El chocolate blanco tiene una base de manteca de cacao y, por lo tanto, no es directamente pertinente para las concentraciones de cadmio. Además, las 5 muestras de chocolate blanco disponibles en el SIMUVIMA/Alimentos consignaron resultados ND.

**Chocolate con más del 50% del total de sólidos de cacao con denominación de origen**

93. No hubo suficiente información en la base de datos del SIMUVIMA/Alimentos para evaluar si el chocolate con un elevado contenido de cacao, con denominación de origen de los países andinos debería tener un NM más flexible. El CCCF deberá considerar la petición de datos para este producto específico.

**CONCLUSIONES**

94. La producción de cacao se asocia mayormente a pequeños y medianos agricultores, para quienes la producción de cacao es la base de la economía familiar.

95. Es muy prematuro establecer NM para el licor de cacao y el cacao en polvo porque, en comparación con los datos de la ECA, probablemente los datos de la base de datos del SIMUVIMA/Alimentos no refleja la presencia real de los países de América Latina y el Caribe.

96. La evaluación del JECFA (77.<sup>a</sup> reunión) señaló que aparentemente se había sobreestimado el total de la exposición al Cd en la dieta de los consumidores con altos niveles de consumo de cacao y sus productos, y el JECFA no lo consideraba un motivo de preocupación.

97. Los niveles de Cd en los productos intermedios del cacao pueden variar considerablemente entre regiones y países. La región de menor preocupación con respecto a los niveles del Cd es África; sin embargo, los productos intermedios de cacao de otros orígenes, tales como los sudamericanos, tienen inherentemente contenidos superiores de Cd.

98. Las mezclas son importantes para reducir el Cd en los productos finales; sin embargo, podría ser una práctica crítica para los productos con denominación de origen, como se demuestra por la información proporcionada en las secciones descritas anteriormente.

99. En el caso del licor de cacao y el cacao en polvo, cuyos orígenes de las muestras son América del Norte y Europa, cabría suponer que son productos de mezclas de materias primas (cacao en grano) procedentes de diferentes regiones productoras de cacao, lo que explicaría por qué estos valores de Cd son inferiores en comparación con los resultados de países pertenecientes a la región de América Latina y el Caribe (denominación de origen).

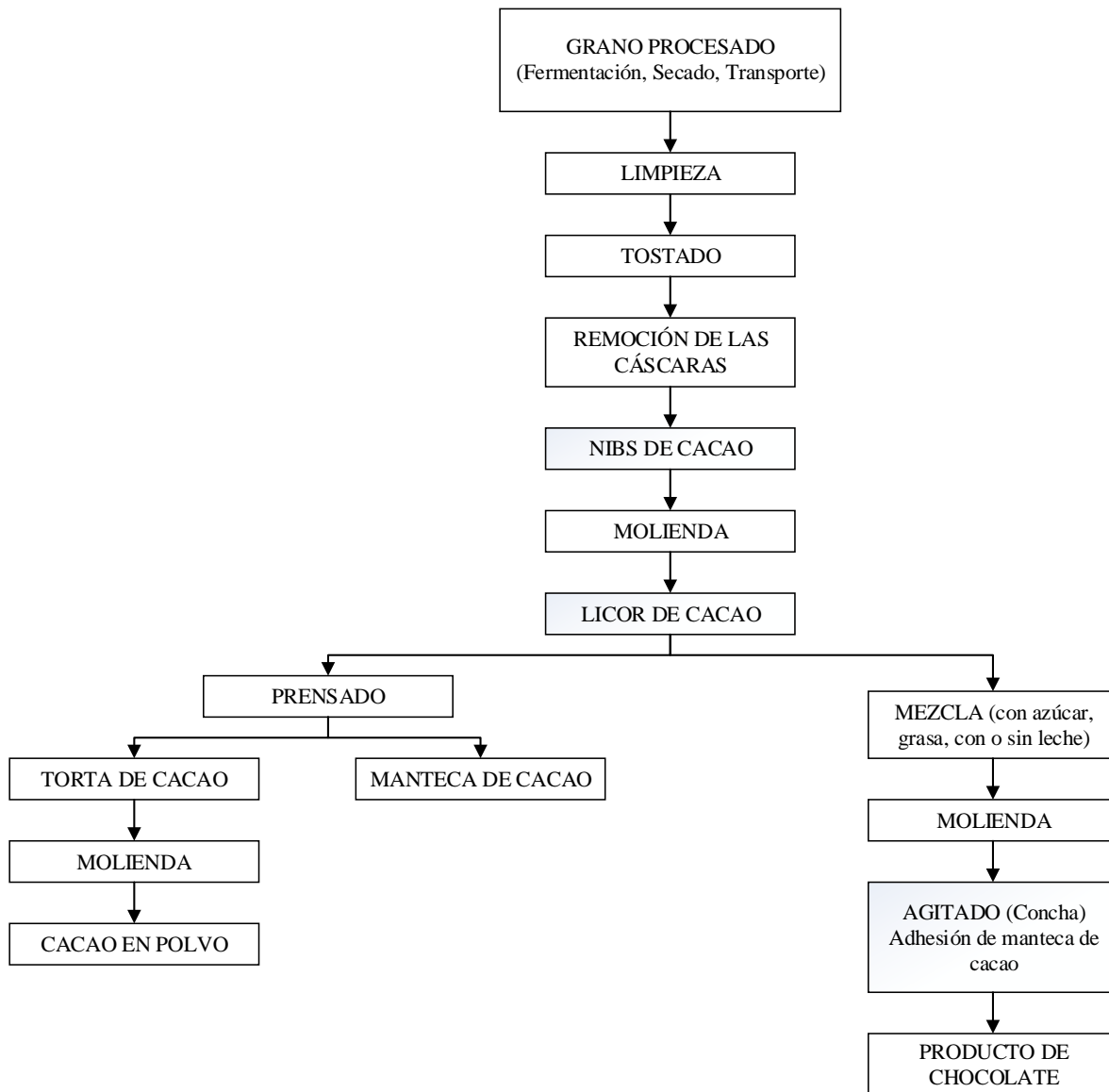
100. Hay una gran cantidad de datos proporcionados por la Asociación Europea del Cacao: ECA, que no se consideraron en el análisis y la recomendación de este documento (licor de cacao: 1 200 muestras, cacao en polvo: 1 620 muestras). En vista de que no había disponible un desglose total de los datos, estos datos podrían utilizarse para realizar un análisis más exhaustivo y, por lo tanto, recomendar NM de acuerdo con toda la información disponible.

101. Aunque el cacao en grano no se consideró para establecer un NM, la información sobre las concentraciones de Cd en los granos de cacao puede ayudar a mostrar que la elaboración del cacao en grano para obtener cacao en polvo y manteca de cacao influye en la distribución del Cd, por lo cual más del 95% se acumula en el cacao en polvo.

102. Asimismo, teniendo en cuenta que algunos datos presentados mostraron concentraciones relativamente bajas de cadmio y posiblemente estos valores bajos puedan deberse a las mezclas (con licores y cacao en polvo procedentes de diferentes orígenes), el establecimiento de un NM para estos productos podría ofrecer valores que no reflejan la realidad de los países productores, en particular de los países de América Latina y el Caribe, ya que el análisis debe estar enmarcado en proponer un NM que tenga en cuenta el origen de la materia prima (cacao en grano), pero no las mezclas, por lo tanto, sería prematuro que el GTe recomendara un NM para estos productos hasta que se disponga de la información adecuada, que podría ser objeto de futuros trabajos para este GTe.

## ELABORACIÓN DEL CHOCOLATE

En el Gráfico 1 se muestra un modelo común para la elaboración industrial del cacao en grano.



**Gráfico 1.** Esquema del proceso de fabricación del cacao y sus derivados.

**Fuente:** Adaptado de Beckett, 2008.

Las operaciones anteriores a la elaboración del chocolate son lo más importante de todo el procedimiento, porque dan al chocolate propiedades o características especiales.

Existen varias tecnologías para la transformación del cacao en grano en productos diferentes, como se expone a continuación.

Recepción de la materia prima (cacao en grano): Esta etapa asegura que se cumplan todas las especificaciones de calidad del cacao en grano. Antes de su almacenamiento se aplica un tratamiento de fumigación con el fin de garantizar su permanencia durante varios meses sin alteración.

Descascarillado: En este proceso se elimina la cáscara exterior de la semilla del cacao. Existen dos variantes importantes de este proceso: la primera consiste en someter a bajas temperaturas los granos tostados con todo y cáscara y posteriormente retirar las cáscaras. La segunda se refiere a secar el cacao en grano con cáscara con radiación infrarroja, después tostarlo y retirar las cáscaras. Las virutas de cacao son el producto de este proceso.

Tostado: Este proceso pretende obtener un sabor óptimo y reducir la dureza de los granos de cacao, lo que facilita la trituration. La torrefacción de los granos de cacao transforma las sustancias químicas precursoras que se desarrollan durante la fermentación y el proceso de secado, en compuestos con sabor y aroma de chocolate.

Alcalinización: Este proceso está destinado a aumentar la intensidad del sabor y el color del producto final (por lo general se utiliza carbonato de potasio). Este proceso se puede realizar en varias etapas en el cacao en grano, en virutas, en licor o torta.

Trituración: Las virutas de cacao se pulverizan y muelen finamente en molinos para obtener el licor de cacao (el calor de la trituración derrite la manteca de cacao).

Prensado: En este proceso, el licor de cacao se prensa con una presión extrema para separar la parte sólida (la torta de cacao) de la manteca de cacao derretida. La torta de cacao se pulveriza para producir cacao en polvo.

Formulación y mezclas: En este proceso se produce el chocolate final mezclando licor de cacao, manteca de cacao adicional y otros ingredientes (azúcar, con o sin sólidos lácteos, emulsionantes, otros sabores, como la vainilla) y moliendo finamente la mezcla (proceso de refinado).

Conchado: Este proceso mejora el sabor del chocolate final mezclando o enrollando la mezcla de chocolate durante periodos de hasta varios días. Este proceso reduce la acidez por la pérdida de los ácidos volátiles y produce partículas discretas de la mezcla, como azúcar, leche y cacao en polvo, que se recubren de manteca de cacao.

Atemperado: Durante este proceso, el chocolate final se calienta y enfría para producir las formas más estables de los cristales de la manteca de cacao. Este proceso mejora la estabilidad, la textura y el aspecto del producto final de chocolate.

Moldeo y enfriamiento: El chocolate final se coloca en moldes para obtener una determinada forma para la presentación final del chocolate. Se calienta a 60°C y luego se enfría para obtener un producto de chocolate sólido.

Embalaje: Los productos finales de chocolate se envuelven y envasan.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- BECKETT, 2008. The science of chocolate. 2<sup>nd</sup> Edition. p8.
- CODEX STAN 228, 2001 General methods of analysis for contaminants
- CODEX STAN 105, 1981 Standard for Cocoa powders (cocoas) and dry mixtures of cocoa and sugars.
- CODEX STAN 87, 1981 Standard for Chocolate and Chocolate Products.
- CODEX STAN 141, 1983 Standard for Cocoa (Cacao) Mass (Cocoa/Chocolate Liquor) and Cocoa Cake.
- CODEX STAN 86, 1981 Standard for Cocoa Butter.
- EFSA. 2009. Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the European Commission on cadmium in food. *The EFSA Journal* 980, 1-139.
- ICCO. 2007. Production of Cocoa Beans. *Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics*. <http://www.icco.org/statistics/production.aspx> (posted 22 October 2007).
- ICCO. 2012. The world cocoa economy: past and present. One hundred and forty-second meeting. EX/146/7. [http://www.icco.org/about-us/international-cocoa-agreements/cat\\_view/30-related\\_documents/45-statistics-other-statistics.html](http://www.icco.org/about-us/international-cocoa-agreements/cat_view/30-related_documents/45-statistics-other-statistics.html)
- Jalbani, N., Kazi, T. G., Afridi, H. I., & Arain, M. B. 2009. Determination of Toxic Metals in Different Brand of Chocolates and Candies, Marketed in Pakistan. *Pak. J. Anal. Environ. Chem.*, 10(1 & 2):48-52.
- JECFA. 2010. FAO/WHO (2010). *Summary and conclusions of the seventy-third meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, Geneva, 8–17 June 2010*. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations; Geneva, World Health Organization [(JECFA/73/SC; <http://www.who.int/entity/foodsafety/publications/chem/summary73.pdf>)].
- JECFA. 2013. Evaluation of certain food additives and contaminants: Seventy-seventh Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series No. 983.
- Lee, C., Low, K., & HOH, R. 1985. Determination of Cadmium, Lead, Copper and Arsenic in Raw Cocoa, Semifinished and Finished Chocolate Products. *Pertanika*, 8(2): 243 – 248.
- Nardi, E. P., Evangelista, F., Tormen, L., Saint'Pierre, T. D., Curtius, A. J., Souza, S. S., & Barbosa Jr, F. 2009. The use of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) for the determination of toxic and essential elements in different types of food samples. *Food Chem.*, 112:727–732.
- REP14/CF, Appendix 11, para. 110, 2014
- REP14/CAC, Appendix VI
- REP14/CF, paras. 141-142, Appendix XI
- REP15/CF, paras. 53-54
- REP 16/CF, paras. 111 - 118
- Satarug S, Haswell-Elkins MR, Moore MR. Safe levels of cadmium intake to prevent renal toxicity in human subjects. *Br J Nutr*. 2000;84(6):791-802.
- Trade Map (2017). <[http://www.trademap.org/Product\\_SelProductCountry.aspx?nvpm=1||||18||4|1|1|1|1|1|1|1|1|1|1](http://www.trademap.org/Product_SelProductCountry.aspx?nvpm=1||||18||4|1|1|1|1|1|1|1|1|1|1)>
- WHO. 2010. *Exposure to cadmium: a major public health concern*, Geneva 27, Switzerland. <http://www.who.int/ipcs/features/cadmium.pdf>
- Yanus, R. L., Sela, H., Borjovovich, E. J. C., Zakon, Y., Saphier, M., Nikolski, A., Gutflais, E., Lorber, A., & Karpas, Z. 2004. Trace elements in cocoa solids and chocolate: An ICPMS study. *Talanta*, 119:1–4.

**APÉNDICE II**  
**LISTA DE PARTICIPANTES**

**PRESIDENTE**

**ECUADOR**

**MsC. Rommel Betancourt**

Coordinador General de Inocuidad de Alimentos  
Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro – AGROCALIDAD  
Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca – MAGAP  
Av. Eloy Alfaro N30-350 y Av. Amazonas  
[rommel.betancourt@agrocalidad.gob.ec](mailto:rommel.betancourt@agrocalidad.gob.ec)

**COPRESIDENTES**

**BRASIL**

Mrs. Ligia Schreiner  
Regulation National Health Surveillance Specialist  
Brazilian Health Surveillance Agency - ANVISA  
Brasília  
[ligia.schreiner@anvisa.gov.br](mailto:ligia.schreiner@anvisa.gov.br)

**GHANA**

Mr. Ebenezer Kofi Essel  
Head Food and Drugs Authority  
Food Inspector P.O. Box CT 2783 Cantonments,  
Accra - Ghana  
[kooduntu@yahoo.co.uk](mailto:kooduntu@yahoo.co.uk)

Nombre	Organismo	Cargo	País/ Organización	Correo electrónico
Silvana Ruarte	Departamento Control y Desarrollo - Dirección de Fiscalización, Vigilancia y Gestión de Riesgo - Instituto Nacional de Alimentos	Jefe de Servicio Analítica de Alimentos	Argentina	<a href="mailto:sruarte@anmat.gov.ar">sruarte@anmat.gov.ar</a> <a href="mailto:codex@magyp.gob.ar">codex@magyp.gob.ar</a>
Leigh Henderson	Food Standards Australia New Zealand	Section Manager	Australia	<a href="mailto:leigh.henderson@foodstandards.govt.nz">leigh.henderson@foodstandards.govt.nz</a> <a href="mailto:codex.contact@agriculture.gov.au">codex.contact@agriculture.gov.au</a>
Dr. Daniela HOFSTÄDTER	Austrian Agency for Health and Food Safety		Austria	<a href="mailto:Daniela.hofstaedter@ages.at">Daniela.hofstaedter@ages.at</a>
Ing. Zenon Quintanilla Escobar	Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria	Encargado de Oficina de Enlace	Bolivia	<a href="mailto:zquintanilla_or@hotmail.com">zquintanilla_or@hotmail.com</a>
Rosa D. Serna	EL CEIBO LTDA.	Gestión de Calidad	Bolivia	<a href="mailto:gest.calidad@elceibo.com">gest.calidad@elceibo.com</a>
Hernán J. Siñani Quispe	EL CEIBO LTDA.	Gerente de Producción	Bolivia	<a href="mailto:produccion@elceibo.com">produccion@elceibo.com</a>
Flavia Custódio	Universidade Federal de Rio de Janeiro	Profesión adjunto de Nutrición	Brasil	<a href="mailto:flaviabcustodio@gmail.com">flaviabcustodio@gmail.com</a>
Stephanie Glanville	Bureau of Chemical Safety, Health Products and Food Branch	Scientific Evaluator, Food Contaminants Section	Canadá	<a href="mailto:Stephanie.Glanville@hc-sc.gc.ca">Stephanie.Glanville@hc-sc.gc.ca</a>
Elizabeth Elliott	Bureau of Chemical Safety, Health Products and Food Branch	Head, Food Contaminants Section	Canadá	<a href="mailto:Elizabeth.Elliott@hc-sc.gc.ca">Elizabeth.Elliott@hc-sc.gc.ca</a>
Lorena Delgado Rivera	Instituto de Salud Pública	Coordinador chilena del CCCF	Chile	<a href="mailto:ldelgado@ispch.cl">ldelgado@ispch.cl</a>
Yongning WU	China National Center of Food Safety Risk Assessment (CFSA)	Professor, Chief Scientist	China	<a href="mailto:wuyongning@cfsa.net.cn">wuyongning@cfsa.net.cn</a> <a href="mailto:china_cdc@aliyun.com">china_cdc@aliyun.com</a>
Xiaohong SHANG	China National Center of Food Safety Risk Assessment (CFSA)	Researcher	China	<a href="mailto:shangxh@cfsa.net.cn">shangxh@cfsa.net.cn</a>
Yi SHAO	China National Center of Food Safety Risk Assessment (CFSA)	Research Associate, Division II of Food Safety Standards	China	<a href="mailto:shaoyi@cfsa.net.cn">shaoyi@cfsa.net.cn</a>
Ing. Ana Lucía Mayorga Gross	Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA), Universidad de Costa Rica	Investigadora/ Docente	Costa Rica	<a href="mailto:analucia.mayorga@ucr.ac.cr">analucia.mayorga@ucr.ac.cr</a>

Nombre	Organismo	Cargo	País/ Organización	Correo electrónico
Lic. María Elena Aguilar Solano	Dirección de Regulación de Productos de Interés Sanitario, Unidad de Normalización y Control- Ministerio de Salud	Regulador de Salud	Costa Rica	<a href="mailto:maria.aguilar@misalud.go.cr">maria.aguilar@misalud.go.cr</a>
Ing. Amanda Lasso Cruz	Ministerio de Economía, Comercio e Industria	Departamento de Codex	Costa Rica	<a href="mailto:alasso@meic.go.cr">alasso@meic.go.cr</a>
Roberto Dair García de la Rosa	Coordinador Nacional del Programa de Vigilancia de Contaminantes en Alimentos.	Dirección Nacional de Salud Ambiental- Ministerio de Salud Pública.	Cuba	<a href="mailto:robertodair@infomed.sld.cu">robertodair@infomed.sld.cu</a>
MsC. Israel Vaca	Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD	Director de Inocuidad de Alimentos	Ecuador	<a href="mailto:israel.vaca@agrocalidad.gob.ec">israel.vaca@agrocalidad.gob.ec</a>
Ing. Robert Molina	Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD	Analista de Certificación de Producción Primaria y Buenas Prácticas 3	Ecuador	<a href="mailto:robert.molina@agrocalidad.gob.ec">robert.molina@agrocalidad.gob.ec</a>
Ing. Natalia Quintana	Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD	Analista de Certificación de Producción Primaria y Buenas Prácticas 3	Ecuador	<a href="mailto:natalia.quintana@agrocalidad.gob.ec">natalia.quintana@agrocalidad.gob.ec</a>
Frank Swartenbroux	European Commission	Administrator	Unión Europea	<a href="mailto:Frank.SWARTENBROUX@ec.europa.eu">Frank.SWARTENBROUX@ec.europa.eu</a> <a href="mailto:Sante-Codex@ec.europa.eu">Sante-Codex@ec.europa.eu</a>
Mrs. Elin Herlina	Director of Food Product Standardization	National Agency of Drug and Food Control	Indonesia	<a href="mailto:codexbpom@yahoo.com">codexbpom@yahoo.com</a> <a href="mailto:ewg.indonesia@gmail.com">ewg.indonesia@gmail.com</a>
Jessica Gutiérrez Zavala	Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS)	Dirección Ejecutiva de Operación Internacional	México	<a href="mailto:jgutierrez@cofepris.gob.mx">jgutierrez@cofepris.gob.mx</a>
Luis Atzin Rocha Lugo	Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS)	Dirección Ejecutiva de Operación Internacional	México	<a href="mailto:lrocha@cofepris.gob.mx">lrocha@cofepris.gob.mx</a> <a href="mailto:codex@cofepris.gob.mx">codex@cofepris.gob.mx</a>
Ms Ana VILORIA	Health Protection and Prevention Department	Senior Policy Officer Ministry of Health, Welfare and Sport Nutrition	Netherlands	<a href="mailto:ai.viloria@minvws.nl">ai.viloria@minvws.nl</a>
John Reeve	Ministry for Primary Industries	Principle Adviser Toxicology	New Zealand	<a href="mailto:john.reeve@mpi.govt.nz">john.reeve@mpi.govt.nz</a>
Carlos Alfonso Leyva Fernández	SENASA	Especialista de la Subdirección de Insumos Agropecuarios e Inocuidad Alimentaria	Peru	<a href="mailto:cleyva@senasa.gob.pe">cleyva@senasa.gob.pe</a>
	Ministry of Food and Drug Safety(MFDS)		República de Corea	<a href="mailto:codexkorea@korea.kr">codexkorea@korea.kr</a>
Eom Miok	Livestock Products Standard Division, Ministry of Food and Drug Safety(MFDS)	Senior Scientific officer	República de Corea	<a href="mailto:miokeom@korea.kr">miokeom@korea.kr</a>
Kim Seong-ju	Livestock Products Standard Division, Ministry of Food and Drug Safety(MFDS)	Scientific officer	República de Corea	<a href="mailto:foodeng78@korea.kr">foodeng78@korea.kr</a>
Yune So-young	Livestock Products Standard Division, Ministry of Food and Drug Safety(MFDS)	Scientific officer	República de Corea	<a href="mailto:biosyyune@korea.kr">biosyyune@korea.kr</a>
Yoo Min	Food Standard Division, Ministry of Food and Drug Safety(MFDS)	Codex researcher	República de Corea	<a href="mailto:minyoo83@korea.kr">minyoo83@korea.kr</a>
Ms. Marta PEREZ	Spanish Agency for Consumer Affairs, Food Safety and Nutrition	Technical expert	España	<a href="mailto:contaminantes@msssi.es">contaminantes@msssi.es</a>
Mrs. Lucia Klauser	Scientific Officer	Federal Food Safety and Veterinary Office FSVO	Suiza	<a href="mailto:lucia.klauser@blv.admin.ch">lucia.klauser@blv.admin.ch</a>
Henry Kim	U.S. Food and Drug Administration	On Behalf of Lauren Posnick Robin, U.S. Delegate to CCCF	Estados Unidos de América	<a href="mailto:henry.kim@fda.hhs.gov">henry.kim@fda.hhs.gov</a>
Eileen Abt	U.S. Food and Drug Administration	Chemist	Estados Unidos de América	<a href="mailto:eileen.abt@fda.hhs.gov">eileen.abt@fda.hhs.gov</a>
Quincy Lissaur	SSAFE	Executive Director	United Kingdom	<a href="mailto:qlissaur@ssafe-food.org">qlissaur@ssafe-food.org</a>
Marc Joncheere	SSAFE	Technical Expert on behalf of SSAFE	United Kingdom	<a href="mailto:Marc_Joncheere@cargill.com">Marc_Joncheere@cargill.com</a>



<b>Nombre</b>	<b>Organismo</b>	<b>Cargo</b>	<b>País/ Organización</b>	<b>Correo electrónico</b>
Raquel Huertas	Laboratorio Técnico del Uruguay		Uruguay	<a href="mailto:ruertas@latu.org.uy">ruertas@latu.org.uy</a>
Verna Mehmet Ali	Caobisco	Office Manager	Caobisco	<a href="mailto:Verda.MehmetAli@caobisco.eu">Verda.MehmetAli@caobisco.eu</a> <a href="mailto:caobisco@caobisco.eu">caobisco@caobisco.eu</a>
Catherine Entzminger	European Cocoa Association	General Secretary	European Cocoa Association	<a href="mailto:catherine.entzminger@eurococoa.com">catherine.entzminger@eurococoa.com</a>
Beate Kettlitz	FoodDrinkEurope	Director Food Policy, Science and R&D,	FoodDrink Europe	<a href="mailto:b.kettlitz@fooddrinkeurope.eu">b.kettlitz@fooddrinkeurope.eu</a>
Eoin Keane	Gerente de políticas de alimentos	Food Drink Europe	FoodDrink Europe	<a href="mailto:e.keane@fooddrinkeurope.eu">e.keane@fooddrinkeurope.eu</a>
Ms. Jiang Yifan	Regional Regulatory Affairs Manager	Food Industry Asia (FIA)	FIA	<a href="mailto:codex@foodindustry.asia">codex@foodindustry.asia</a>
René Viñas	International Council of Grocery Manufacturers Associations	ICGMA Delegate to CCCF	ICGMA	<a href="mailto:rvinas@gmaonline.org">rvinas@gmaonline.org</a>