



**PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS  
COMITÉ DEL CODEX SOBRE CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS**

**Décima reunión**

**Rotterdam, Países Bajos, 4 – 8 de abril de 2016**

**ANTEPROYECTO DE NIVELES MÁXIMOS PARA EL CADMIO EN EL CACAO Y PRODUCTOS  
DERIVADOS DEL CACAO**

**(Preparado por el grupo de trabajo por medios electrónicos presidido por Ecuador y  
copresidido por el Brasil y Ghana)**

Los miembros y los observadores del Codex que deseen presentar observaciones en el Trámite 3 sobre el anteproyecto de niveles máximos para el cadmio en el cacao y productos derivados del cacao, comprendidas las posibles consecuencias para sus intereses económicos, deberán presentarlas de conformidad con el "Procedimiento uniforme para la elaboración de las normas del Codex y textos afines" (*Manual de procedimiento* de la Comisión del Codex Alimentarius). Los miembros y observadores del Codex también están invitados a presentar sus opiniones sobre las recomendaciones basadas en las conclusiones presentadas en la página 2. La información y los datos en apoyo a las conclusiones y recomendaciones que figuran en el Apéndice I son únicamente para información.

Las observaciones deberán presentarse antes del **15 de marzo de 2016** y deberán dirigirse

a:

Mrs Tanja Åkesson  
Codex Contact Point  
Ministry of Economic Affairs  
P.O. Box 20401  
2500 EK The Hague  
The Netherlands  
Correo electrónico: [info@codexalimentarius.nl](mailto:info@codexalimentarius.nl)

con copia para:

Secretaría, Comisión del Codex Alimentarius,  
Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas  
Alimentarias,  
Viale delle Terme di Caracalla,  
00153 Roma, Italia  
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 (marzo de 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.<sup>1</sup>
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 fue considerada 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 8.<sup>a</sup> reunión del Comité, la delegación del Ecuador presentó una propuesta de un nuevo trabajo sobre niveles máximos (NM) para el Cd en el chocolate y los productos derivados del cacao, sobre la base de la evaluación del Grupo de trabajo presencial sobre las prioridades, que se había reunido durante la reunión. La Delegación señaló que si bien la evaluación del JECFA (77.<sup>a</sup> reunión) informó que la ingesta de Cd por consumo de chocolate y productos del cacao no era motivo de preocupación por la salud, la falta de un NM para el Cd en el cacao y sus productos podría poner en peligro las exportaciones de algunos países miembros, especialmente los países en desarrollo, que son los principales exportadores de cacao. El Comité decidió iniciar un nuevo trabajo sobre los NM para el cadmio en el chocolate y los productos derivados del cacao.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> REP12/CF, párrs. 159, 161

<sup>2</sup> REP14/CF, párrs. 141-142

4. El 37.º período de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius (julio de 2014), aprobó el nuevo trabajo propuesto por el CCCF.<sup>3</sup>
5. En la 9.ª reunión del Comité (marzo de 2015), se acordó establecer de nuevo el grupo de trabajo por medios electrónicos, presidido por Ecuador y copresidido por Brasil y Ghana, con el fin de reconsiderar el proyecto de NM para el Cd en el chocolate y los productos derivados del cacao, teniendo en cuenta las observaciones formuladas en esa reunión. El GTe debería identificar claramente los productos para los cuales se establecían los NM y proporcionar el fundamento de los mismos.<sup>4</sup> La lista de participantes figura en el Apéndice II.
6. Por esta razón los miembros del Codex y las organizaciones internacionales observadoras están invitados a examinar las conclusiones y recomendaciones y a presentar sus observaciones sobre los NM propuestos, para que se examinen en la 10.ª reunión del CCCF. En el Apéndice I se presenta información técnica de apoyo, que no es objeto de observaciones.

## CONCLUSIONES

- La producción de cacao está asociada principalmente con agricultores convencionales y orgánicos, para los que la producción de cacao es la base de los ingresos de la familia.
- Para establecer el NM propuesto se tuvieron en cuenta los resultados sobre la presencia de Cd de todo el mundo.
- Debido a la falta de una clara categorización de los chocolates y a que hay pocos o no hay datos sobre la presencia de Cd en estos productos, es necesario reunir más información a fin de avanzar en el debate sobre el establecimiento de NM para los chocolates. Por lo tanto, el GTe no ha podido unificar los criterios para establecer NM para estos productos.
- Teniendo en cuenta la sección del *Manual de procedimiento* sobre el "Número de productos que necesitarían normas independientes, indicando si se trata de productos crudos, semielaborados o elaborados", se consideró separar el cacao en grano de sus productos, con el fin de proponer en este documento que se establezcan NM solamente para el licor y el cacao en polvo. Esto se debe a que los granos enteros y los granos triturados de cacao son productos que no se consumen directamente, sino que primero deben someterse a un proceso de transformación industrial para obtener productos como: licor, cacao en polvo y manteca, que son las materias primas para la producción de chocolates y productos derivados del cacao.
- Sin embargo, según la evaluación del JECFA (77.ª reunión), se observó que la exposición total al Cd en alimentaciones con un elevado consumo de cacao y productos de cacao aparentemente se sobreestimó y el JECFA no considera que el Cd sea motivo de preocupación en estos productos.
- En la comparación de los datos disponibles del SIMUVIMA/Alimentos y CAOBISCO, se puede demostrar que el perfil de concentración del Cd en las muestras de América Latina (CAOBISCO) es superior al de las muestras del SIMUVIMA/Alimentos (origen desconocido), de esos subproductos.
- Respecto a las muestras de cacao en polvo, se observó que más del 98% de los datos analizados están por debajo de 0,6 mg/kg de Cd (de la base de datos de SIMUVIMA/Alimentos). De los datos de CAOBISCO se observó que el 33,51% de los datos no excede de 0,6 mg/kg de Cd, lo que demuestra que los niveles de concentración de Cd en el cacao en polvo son más elevados en las muestras de América Latina.
- De acuerdo a la disponibilidad de los datos arriba detallados, el establecimiento de un NM de 3,0 mg/kg para el Cd en el licor de cacao afecta a un 1,4% del comercio mundial y, en el caso del cacao en polvo, con un nivel de 4,0 mg/kg de Cd, afecta al 0,46%, teniendo en cuenta las muestras de diferentes orígenes, análisis que se utilizó para determinar el establecimiento de NM para estos productos. También se demostró que con la IMTP calculada a partir de estos datos (7,69% y 4,15% para el licor y el cacao en polvo, respectivamente), el consumo de cacao, en la hipótesis del peor caso (Grupo de alimentación 7) no afecta la salud de los consumidores.

---

<sup>3</sup> REP14/CAC, Apéndice VI.

<sup>4</sup> REP15/CF, párrs. 52-55.

## RECOMENDACIONES

- El GTe recomienda trabajar en la categorización de los distintos tipos de chocolates y que a continuación se recojan datos científicos sobre la presencia de Cd en muestras de chocolate, con base en las diferentes categorías.
- El GTe recomienda pedir al CCMAS que normalice los métodos de evaluación para la determinación del Cd en el cacao y sus subproductos.
- Según la información obtenida del SIMUVIMA/Alimentos y CAOBISCO, el GTe quisiera proponer el siguiente NM para el Cd en el licor de cacao y el cacao en polvo:

**Cuadro:** NM propuesto para el Cd en el chocolate y en el cacao y los productos derivados del cacao

PRODUCTO	NM de Cd (mg/kg)
Licor de cacao	3,0
Cacao en polvo	4,0

## APÉNDICE I: INFORMACIÓN EN APOYO A LAS CONCLUSIONES, LAS RECOMENDACIONES Y LOS NIVELES MÁXIMOS PROPUESTOS

### INTRODUCCIÓN

7. La contaminación de metales pesados en la alimentación humana se ha convertido en motivo de preocupación en muchos países de todo el mundo, porque su elevada concentración puede causar problemas de salud en los seres humanos. La 73ª reunión del JECFA, identificó anteriormente los principales alimentos que aportan Cd, como los cereales, las hortalizas, la carne y los despojos de aves de corral, el pescado y los mariscos (especialmente los crustáceos).
8. La evaluación del JECFA (77ª reunión) destacó que el total de la exposición al Cd en alimentaciones con altos niveles de consumo de cacao y sus productos derivados, aparentemente se había sobreestimado y no la consideraba motivo de preocupación.
9. En 2014, la Unión Europea anunció por medio del Reglamento (UE) No. 488/2014 el plan de aplicar reglamentos para el chocolate y los productos de cacao que contengan determinados niveles de Cd, con efecto a partir del 1º de enero de 2019.

### DEFINICIONES

10. En este documento se definen los siguientes conceptos:
  - **Cacao:** Fruto de los árboles de la especie *Theobroma cacao*.
  - **Cacao en grano:** Semilla del fruto del cacao (*Theobroma cacao*). Comercialmente, y para los fines de este documento, el término se refiere a la semilla completa, que se ha fermentado y secado.
  - **Torta de cacao:** Es el producto obtenido por extracción parcial o completa de la grasa de las semillas de cacao o masa de cacao.
  - **Licor de cacao:** Es el producto obtenido del cacao triturado, que se obtiene del cacao en grano 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 de las semillas de cacao con las siguientes características: Ácidos grasos libres (expresados como ácido oleico): no más del 1,75% m/m; material no saponificable: no más de 0,7% m/m, excepto en el caso de la manteca de cacao comprimida que no debe exceder de 0,35% m/m.
  - **Cacao triturado:** Pequeños fragmentos de cacao en grano tostado a diferentes temperaturas, de acuerdo a la fórmula establecida por el fabricante.
  - **Cacao en polvo:** Producto obtenido a partir de la torta de cacao transformada en polvo.
  - **Porcentaje de sólidos de cacao:** Se refiere al porcentaje total de ingredientes por su peso en el producto procedente del cacao en grano, incluidos el licor y la manteca de cacao.
  - **Sólidos no grasos del cacao:** Son todos los componentes del cacao (carbohidratos, fibra, proteínas y minerales), a los que se sustrajeron la grasa y humedad.
  - **Total de sólidos de cacao:** Todos los componentes del cacao, por lo tanto, es la suma de la grasa o manteca de cacao además de los componentes no grasos (sólidos no grasos del cacao).

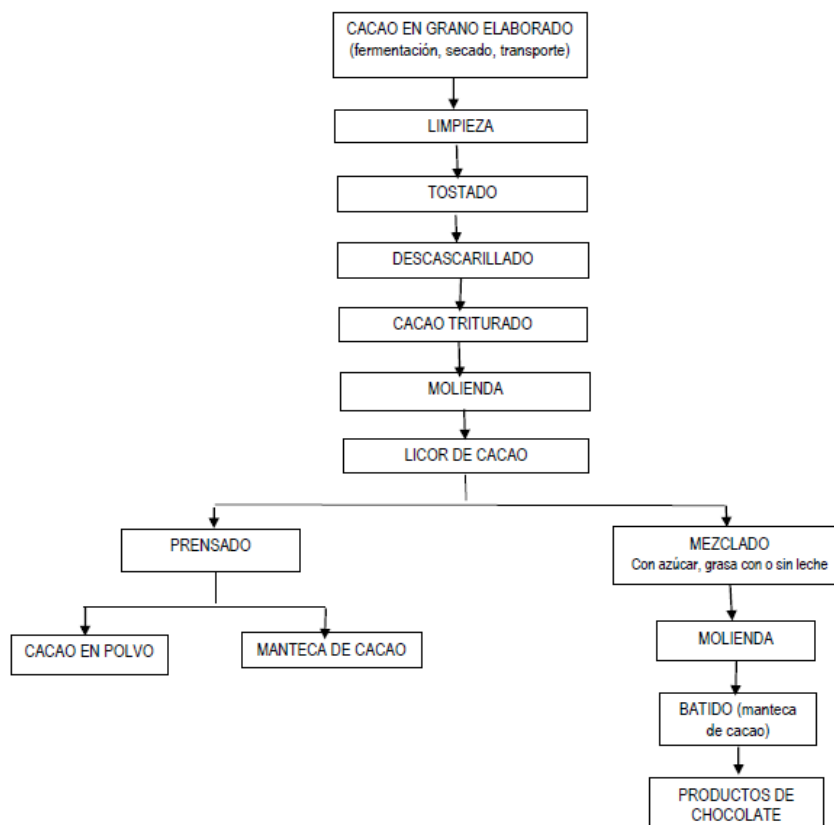
## ACRÓNIMOS

11. Se mencionan los siguientes acrónimos:

- **CAC:** Comisión del Codex Alimentarius
- **Cd:** Cadmio
- **GTe:** Grupo de trabajo por medios electrónicos
- **CCCF:** Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos
- **FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
- **ICCO:** Organización Internacional del Cacao
- **JECFA:** Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios
- **LOD:** Límite de detección
- **LOQ:** Límite de cuantificación
- **m/m:** masa/masa
- **NM:** Niveles máximos
- **pc:** peso corporal
- **IMTP:** Ingesta mensual tolerable provisional
- **UE:** Unión Europea
- **SIMUVIMA:** Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud

## ELABORACIÓN DEL CACAO

12. El cacao que se comercializa en todo el mundo es producto de un proceso de fermentación y secado. El cacao en grano no se consume como tal, porque primero se tiene que someter a un proceso de elaboración industrial previo al consumo (Gráfico 1).



Fuente: Adaptado de Beckett, 2008.

Gráfico 1. Esquema del proceso de elaboración del cacao y sus derivados.

### IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL CACAO EN TODO EL MUNDO

13. El cacao es un valioso cultivo comercial, no perecedero y generalmente producido por pequeños agricultores, que impulsan las economías de los países en desarrollo. De acuerdo a la ICCO, las zonas de cultivo del cacao son, por su importancia: África occidental, América Latina y Asia sudoriental. Alrededor del 72% de la oferta mundial del cacao en grano procede del África occidental, especialmente de Costa de Marfil, Ghana y Nigeria (Cuadro 1).

**Cuadro 1:** Producción mundial de cacao, (2012-2015).

PAÍS	Miles de toneladas					
	2012-2013		Valor estimado (2013-2014)		Valor estimado (2014-2015)	
<b>ÁFRICA</b>	<b>2 836</b>		<b>3 197</b>		<b>2 984</b>	
Camerún	225	<b>71,9%</b>	211	<b>73,3%</b>	220	<b>71,6%</b>
Costa de Marfil	1 449		1 746		1 740	
Ghana	835		897		696	
Nigeria	238		248		235	
Otros	89		95		93	
<b>AMÉRICA</b>	<b>622</b>		<b>708</b>		<b>729</b>	
Brasil	185	<b>15,8%</b>	228	<b>16,2%</b>	215	<b>17,5%</b>
Ecuador	192		220		250	
Otros	246		260		264	
<b>ASIA Y OCEANÍA</b>	<b>487</b>		<b>454</b>		<b>455</b>	
Indonesia	410	<b>12,3%</b>	375	<b>10,4%</b>	370	<b>10,9%</b>
Papua Nueva Guinea	41		40		42	
Otros	36		38		43	
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>3 945</b>	<b>100%</b>	<b>4 359</b>	<b>100%</b>	<b>4 168</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Los totales pueden diferir de la suma de los componentes debido al redondeo de las cifras.

**Fuente:** ICCO Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics, Vol XLI, No.2, Cocoa Year 2014/15. 05/29/2015. Publicado: 27-02-2015

14. Europa tiene la mayor demanda de cacao en grano (Cuadro 2) para la producción de cacao triturado. Con este producto triturado se elaborarán los productos de cacao (ICCO, 2007). La gran mayor parte de las importaciones de cacao proviene del África occidental (93%); las importaciones procedentes de América Latina y de Asia sudoriental ocupan el segundo y tercer lugares, respectivamente (ICCO, 2012).

**Cuadro 2:** Cacao triturado (2011-2014).

PAÍS	Consumo de cacao en grano molido (Miles de toneladas)					
	2011/2012		2012/2013		2013/2014	
<b>EUROPA</b>	<b>1 521</b>		<b>1 581</b>		<b>1 620</b>	
Alemania	407	<b>38,4%</b>	400	<b>38,8%</b>	418	<b>38,8%</b>
Países Bajos	500		535		545	
Otros	614		646		657	
<b>ÁFRICA</b>	<b>717</b>		<b>769</b>		<b>797</b>	
Costa de Marfil	431	<b>18,1%</b>	471	<b>18,9%</b>	500	<b>19,1%</b>
Ghana	212		225		230	
Otros	74		73		67	
<b>AMÉRICA</b>	<b>845</b>		<b>881</b>		<b>889</b>	
Brasil	242	<b>21,4%</b>	241	<b>21,6%</b>	240	<b>21,3%</b>
EE.UU.	387		412		415	
Otros	216		228		234	
<b>ASIA Y OCEANÍA</b>	<b>874</b>		<b>846</b>		<b>872</b>	
Indonesia	270	<b>22,1%</b>	255	<b>20,8%</b>	275	<b>20,9%</b>
Malasia	297		293		290	
Otros	307		298		307	
<b>TOTAL MUNDIAL (CACAO EN GRANO)</b>	<b>3 957</b>	<b>100%</b>	<b>4 077</b>	<b>100%</b>	<b>4 178</b>	<b>100%</b>
<b>TOTAL MUNDIAL (CACAO TRITURADO)</b>	<b>1 728</b>	<b>43,7%</b>	<b>1 759</b>	<b>43,1%</b>	<b>1 810</b>	<b>43,3%</b>

**Nota:** Los totales pueden diferir de la suma de los componentes debido al redondeo de las cifras.

**Fuente:** ICCO Quarterly Bulletin Cocoa Statistics. Vol. XI, No. 1, Cocoa year 2013/2014. Publicado: 28/02/2014.

15. De acuerdo a los datos de Trade Map, en 2014 el chocolate y otros productos alimentarios que contenían cacao representaron el 47,8% de las importaciones mundiales, seguidas del cacao en grano y cacao triturado (27,4%), licor de cacao (8,4%), manteca de cacao (8,3%), cacao en polvo sin azúcar (7,2%), y cáscaras, membranas y otros desechos del cacao (0,9%). Trade Map (2014).

16. El mercado mundial del cacao reconoce dos categorías amplias de los granos de cacao: cacao "fino o de aroma" y cacao "a granel" o "común". En general, el cacao fino o de aroma es producto de árboles de las variedades Criollo o Trinitario, mientras que el cacao común viene del árbol de la variedad Forastero. Hay excepciones, como en Ecuador, donde los árboles nacionales de cacao, considerados de la variedad Forastero, producen cacao fino o de aroma. Otra excepción es el Camerún, donde el cacao producido por la variedad Trinitario se considera cacao común. El 95% de la producción anual mundial de cacao es a granel, principalmente de África, Asia y Brasil. (ICCO, 2011).
17. De acuerdo a la ICCO, los países de América Latina proporcionan un 17,5% de la producción mundial de cacao. En la región hay 500 000 explotaciones de cacao, con más de 3 500 000 pequeños agricultores para los que la producción de cacao es la base de su economía<sup>5</sup>.

### MÉTODOS DE ANÁLISIS

18. 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.*, 2004) o en un sistema cerrado (microondas; Nardi *et al.*, 2009; Jalbani *et al.*, 2009), que es el método más utilizado en numerosos laboratorios e investigaciones. 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 las muestras en un sistema abierto como la incineración en seco es interesante en las técnicas de baja sensibilidad; sin embargo, en estos procedimientos es muy común la contaminación
19. 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
20. El Cuadro 3 presenta el límite de detección (LOD) para el Cd por medio de los diferentes métodos de análisis mencionados.

**Cuadro 3:** 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.

21. Teniendo en cuenta los criterios de funcionamiento de los análisis, establecidos en el *Manual de procedimiento* de la Comisión del Codex Alimentarius, el análisis del Cd podría realizarse con diversos métodos que no figuran en CODEX STAN 228-2001.
22. Los laboratorios pueden seleccionar cualquier método válido de análisis; sin embargo, el método seleccionado deberá cumplir los criterios expuestos en el *Manual de procedimiento* de la Comisión del Codex Alimentarius, Cuadro 4.
23. Los criterios de funcionamiento 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 rango de 80% a 110%.

<sup>5</sup> REP14/CF, Apéndice XI.

**Cuadro 4:** Criterios de funcionamiento para los métodos de análisis.

Parámetros	NM para $\geq 0,1$ mg/kg	NM para $< 0,1$ mg/kg
Rango mínimo aplicable	[NM - 3 S <sub>R</sub> , NM + 3 s <sub>R</sub> ] S <sub>R</sub> = desviación estándar de reproducibilidad	[NM - 2 S <sub>R</sub> , NM + 2 s <sub>R</sub> ] S <sub>R</sub> = desviación estándar de reproducibilidad
LOD	Menos de una décima parte del NM	Menos de una quinta parte del NM
LOQ	Menos de una quinta parte del NM	Menos de una quinta parte del NM
Precisión	Valor HorRat $\leq 2$	RSD <sub>TR</sub> < 22% RSD <sub>R</sub> = desviación estándar de reproducibilidad RSD <sub>R</sub> $\leq 2$ . PRSD <sub>R</sub>
Recuperación (%)	80 - 110 (de 0,1 a 10 mg/kg)	60 - 115 (0,01 mg/kg)
Veracidad	Hay otras directrices para los rangos previstos de recuperación en ámbitos específicos de análisis. En los casos en que las recuperaciones han demostrado ser una función de la matriz, se pueden aplicar otros requisitos especificados. Para la evaluación de la veracidad deberá utilizarse preferiblemente material de referencia certificado.	

Fuente: CAC, 2015.

### EVALUACIÓN TOXICOLÓGICA

24. El Cd se acumula principalmente en los riñones y el hígado, y su permanencia media biológica en los seres humanos es de 10 a 35 años. Esta acumulación puede conducir a una disfunción renal tubular, que se traduce en un aumento de la excreción de proteínas de bajo peso molecular en la orina. Esto generalmente es irreversible. Una ingesta elevada de Cd puede conducir a una distorsión en el metabolismo del calcio y a la formación de cálculos renales, el Cd también afecta al sistema óseo y al respiratorio (OMS, 2010).
25. En la exposición ocupacional, la inhalación es la principal vía de entrada y la absorción por esta vía depende del tipo de compuesto que se inhale, el tamaño de las partículas y su retención en el pulmón. En la exposición no ocupacional, la alimentación es la fuente más importante de ingesta de Cd. La absorción en el tracto gastrointestinal es de aproximadamente 50% (Ramírez, 2002).
26. 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).
27. El Cd se evaluó en las 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> reuniones del JECFA. En 2010, el JECFA decidió expresar la ingesta tolerable como un valor mensual, y estableció una ingesta mensual tolerable provisional (IMTP) de 25µg/kg pc.
28. La estimación del JECFA de la exposición al Cd a través de productos que contengan cacao y sus derivados en la alimentación media de la población en los 17 grupos del SIMUVIMA/Alimentos osciló 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. A partir de datos nacionales se estimaron exposiciones alimentarias análogas al Cd en la población, de productos individuales de cacao, que oscilaron de 0,001 a 0,46 µg/kg pc/mes (0,004 a 1,8% de la IMTP). La potencial exposición alimentaria al Cd para los grandes consumidores de productos que contengan cacao y sus derivados, además de otros alimentos que contengan Cd, se estimó de 30% a 69% de la IMTP en los adultos, y 96% de la IMTP en 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 EL CACAO POR MUESTRAS DE PRODUCTOS

29. Como se expuso anteriormente, el cacao en grano y el cacao triturado representan el 27,4% del comercio mundial, sin embargo, estos productos no se consumen directamente porque primero deben someterse a una elaboración industrial para obtener productos derivados como el licor, el cacao en polvo y la manteca de cacao, materia prima para la producción de chocolates y productos derivados del cacao.
30. Teniendo en cuenta lo anterior y de acuerdo al *Manual de procedimiento* (24ª edición) en su sección "Número de productos que necesitarían normas independientes, indicando si se trata de productos crudos, semielaborados o elaborados"; se consideró separar el cacao en grano (materia prima) de sus productos: licor, polvo y manteca de cacao, para los propósitos de este documento.
31. Según Yanus *et al.* (2014), la elaboración para obtener cacao en polvo y manteca de cacao influye en la distribución del Cd, donde más del 95% se acumula en el cacao en polvo.
32. Si se considera un proceso en condiciones normalizadas, se sabe que, a partir de 1,0 kg de licor de cacao, se obtienen 0,6 kg de cacao en polvo y 0,4 kg de manteca de cacao. Teniendo en cuenta que todo el contenido de Cd permanece en los sólidos de cacao sin grasa, el cacao en polvo tendría un factor de concentración de 1,67. Desde entonces se calcularon los datos para el cacao en polvo de América Latina.
33. Sabiendo que la concentración de Cd en la manteca de cacao es baja, se ha dado prioridad al establecimiento de NM para el licor y el cacao en polvo, que son materias primas para la producción de chocolate.
34. El licor de cacao no se consume directamente, sino que se utiliza como ingrediente en la fabricación de chocolate y productos de horno, puede utilizarse en diferentes tipos de productos de chocolate, en general oscila entre el 10% al 90% de la formulación.
35. Sucede lo mismo con el cacao en polvo, que se puede consumir directamente como tal, ya que se utiliza como ingrediente en diversos tipos de productos; por ejemplo, como componente en los productos de panadería, puede proporcionar aproximadamente el 5% de la fórmula; y en un chocolate en polvo para bebidas, puede aportar sólo el 30%, para diluirse posteriormente en agua o leche antes de su consumo final.
36. Lee & Low (1985) evaluaron los productos intermedios en las etapas de fabricación de chocolate (cacao tostado, licor, pasta, torta, cacao triturado y cáscara). Señalaron que hay contaminación en los procesos participantes y también que la incorporación de ingredientes como la leche y el azúcar no contribuye eficazmente al aumento de las concentraciones de metales.
37. Para analizar la concentración de Cd en muestras de licor de cacao y cacao en polvo, el GTe preparó cuadros de datos que muestran el rango de presencia y porcentaje de muestras cuantificadas.
38. Los cuadros 5 y 7 se elaboraron con datos basados en el SIMUVIMA/Alimentos (OMS), proporcionados por países como Alemania, Dinamarca, Francia, la República Checa, Singapur y Suecia (productos importados procedentes de fuentes desconocidas).
39. Mientras que los cuadros 6 y 8 se prepararon con datos de algunos países productores de cacao de América Latina (CAOBISCO) como Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México, el Perú, la República Dominicana y Venezuela.
  - **El cadmio en muestras de licor de cacao**
40. En el Cuadro 5 se puede observar que el 91,58% de las muestras (conjunto de 87 observaciones de un total de 95 muestras) está por debajo de 0,3 mg/kg, mientras que el 8,42% supera este valor.

**Cuadro 5:** Distribución del contenido de Cd en muestras de licor de cacao.

Rango de presencia (mg/kg).	Núm. de muestras cuantificadas	Porcentaje (%)
$\geq 0,1$	60	63,16
$>0,1 \leq 0,2$	20	21,05
$>0,2 \leq 0,3$	7	7,37
$>0,3$	8	8,42
<b>TOTAL</b>	95	100,00

Fuente: SIMUVIMA/Alimentos

Escrito por: GTe, 2015

41. Los datos de presencia del Cd en el licor de cacao que se muestran en el Cuadro 6 indican que el 74,6% de las muestras están por encima de 0,3 mg/kg de Cd y sólo el 23,6% de las muestras no supera este valor.

**Cuadro 6:** Distribución del contenido de Cd en muestras de licor de cacao en América Latina.

Rango de presencia (mg/kg).	Núm. de muestras cuantificadas	Porcentaje (%)
≥0,3	45	23,60
>0,3 ≤ 0,5	52	27,20
>0,5 ≤ 1	48	25,10
>1 ≤ 2	33	17,30
>2 ≤ 3	9	4,70
> 3	4	2,10
<b>TOTAL</b>	191	100,00

Fuente: CAOBISSCO

Escrito por: GTe, 2015

- **El cadmio en muestras de cacao en polvo**

42. De acuerdo al Cuadro 7, se observa que de 1 120 muestras, 96,7% no excede de 0,4 mg/kg de contenido de Cd; además el 1,08% de las muestras se sitúa en un rango de presencia de Cd de más de 0,6 mg/kg de Cd, para el cacao en polvo (12 observaciones).

**Cuadro 7:** Distribución del contenido de Cd en muestras de cacao en polvo.

Rango de presencia (mg/kg).	Núm. de muestras cuantificadas	Porcentaje (%)
≤ 0.2	1 024	91,43
>0,2 ≤ 0,4	59	5,27
>0,4 ≤ 0,6	25	2,23
>0,6 ≤ 0,8	6	0,54
>0,8	6	0,54
<b>TOTAL</b>	1 120	100,00

Fuente: SIMUVIMA/Alimentos

Escrito por: GTe, 2015

43. Con base en las concentraciones de Cd en licor de cacao de América Latina (Cuadro 6) y utilizando el factor de concentración (1,67), se calcularon los datos sobre la presencia de Cd en el cacao en polvo, como se expresa en el Cuadro 8.

44. En ese Cuadro 8 se puede observar que el 65,96% del contenido de Cd en las muestras de cacao en polvo es superior a 0,6 mg/kg, también el 3,66% de las muestras supera los 4,0 mg/kg.

**Cuadro 8:** Distribución estimada del contenido de Cd en cacao en polvo a partir de los datos del licor de cacao de América Latina.

Rango de presencia (mg/kg).	Núm. de muestras cuantificadas	Porcentaje (%)
≤0,2	7	3,66
>0,2 ≤ 0,4	24	12,57
>0,4 ≤ 0,6	33	17,28
>0,6 ≤ 0,8	32	16,75
>0,8 ≤ 1,5	38	19,90
>1,5 ≤ 3	42	21,99
>3 ≤ 4	7	3,66
>4	7	3,66
TOTAL	190	100,00

Fuente: CAOBISCO

Escrito por: GTe, 2015

- **Análisis de la presencia de Cd en licor de cacao y cacao en polvo.**

45. Al comparar los cuadros 5 y 6 (licor de cacao) y los cuadros 7 y 8 (cacao en polvo) se aprecia que el perfil de concentración del Cd en las muestras procedentes de América Latina (CAOBISCO) es superior al de las muestras obtenidas del SIMUVIMA/Alimentos (origen desconocido), de esos productos.

#### **POSIBLE IMPACTO DEL NM POR LA EXPOSICIÓN MEDIA AL CADMIO EN LOS SUBPRODUCTOS EN LA ALIMENTACIÓN**

46. Se utilizaron los datos disponibles para evaluar las repercusiones del NM propuesto para el Cd en la exposición alimentaria por los subproductos del cacao, sobre la presencia en el licor y el cacao en polvo (CAOBISCO y SIMUVIMA/Alimentos).
47. El consumo *per capita* de cacao y sus derivados osciló de 0,1 a 7,5 g / día a través de los 17 grupos de alimentación del SIMUVIMA/Alimentos. El grupo 7 presenta el mayor consumo de cacao en la alimentación, por lo que puede proporcionar un límite de NM adecuado, ya que serviría como peor situación mundial con respecto a la ingesta de Cd en estos grupos de alimentación. En este grupo se encuentran los siguientes países: Australia, Bermudas, Finlandia, Francia, Islandia, Luxemburgo, Noruega, Suiza, Reino Unido y Uruguay (OMS, 2015).
48. En el Cuadro 10 se muestra el impacto de los diferentes NM propuestos en las estimaciones medias de la exposición alimentaria al Cd por el licor y el cacao en polvo, con diferentes grupos de alimentación. El NM propuesto para el licor y el cacao en polvo se multiplicó por el correspondiente consumo *per capita*, a fin de estimar la exposición al Cd en la alimentación de la población media del Grupo 7. Estas estimaciones se extrapolaron a una base mensual multiplicando la exposición diaria por 30, entonces la relación se considera la IMTP.

**Cuadro 10:** Resumen de los efectos de diferentes NM para el Cd en la distribución estadística del Cd en el licor y el cacao en polvo de países de América Latina y de otras fuentes, incluida la proporción prevista de la IMTP de ingesta de Cd del Grupo 7 de alimentación y la proporción de muestras rechazadas proporcionadas en el mercado mundial.

Hipótesis	No. de muestras	Contenido promedio de Cd (mg/kg)	Ingesta de Cd (g/lg mensual p.c.)	IMTP (%)	Posibles muestras rechazadas (%)
<b>LICOR DE CACAO</b>					
Sin NM	285	0,57	2,14	8,55	0 - 100
NM: 3,0 mg/kg	281	0,51	2,92	7,69	1,40
NM: 2,0 mg/kg	272	0,45	2,69	6,78	4,56
NM: 1,0 mg/kg	239	0,33	1,23	4,92	16,14
NM: 0,5 mg/kg	187	0,21	0,77	3,09	34,39
NM: 0,3 mg/kg	133	0,13	0,50	1,98	53,33
<b>CACAO EN POLVO</b>					
Sin NM	1310	0,30	1,130	4,52	0 - 100
NM: 4,0 mg/kg	1304	0,28	1,037	4,15	0,46
NM: 3,0 mg/kg	1296	0,26	0,961	3,84	1,07
NM: 2,0 mg/kg	1273	0,22	0,822	3,29	2,82
NM: 1,0 mg/kg	1223	0,17	0,626	2,50	6,64
NM: 0,5 mg/kg	1139	0,13	0,480	1,92	13,05
NM: 0,3 mg/kg	1068	0,11	0,410	1,64	18,47

\*considerado el pc de: 60 kg

**Fuente:** GTe, 2015

49. Considerando el Grupo de alimentación 7 como la peor hipótesis mundial por ser el de mayor consumo de cacao en la alimentación de "cacao, cola y sus derivados no líquidos" (según el cuadro "Cluster Diet 2012" de la OMS) y después de hacer el cálculo anterior, parece que sin un NM para el Cd, la ingesta sólo representarían el 8,55% en el caso del licor de cacao y 4,52% en el del cacao en polvo, de un total de 25 µg/kg pc de la IMTP, como ya informó el JECFA.
50. Se puede observar que con el NM de 3,0 mg/kg y 4,0 mg/kg para el licor de cacao y el cacao en polvo, respectivamente, la IMTP calculada con los datos disponibles es de 7,69% para el licor de cacao y 4,15% para el cacao en polvo. Cabe destacar que los porcentajes de la IMTP arriba indicados se calcularon considerando el licor de cacao y el cacao en polvo como la única fuente de esta concentración de metal y suponiendo que son la única fuente de alimento de la dieta; sin embargo, es importante destacar que el Cd está presente también en otros alimentos comúnmente consumidos en mayores cantidades.
51. Con lo anteriormente expuesto en detalle se demuestra que un NM de 3,0 mg/kg para el licor de cacao y 4,0 mg/kg para el cacao en polvo no excede la IMTP recomendada por el JECFA (0,025 mg/kg) y, por lo tanto, no causará daño alguno a la salud de los consumidores. El Cuadro 10 muestra que estos valores podrían llevar a un rechazo del 1,40% y 0,46%, respectivamente, de productos semielaborados.

**BIBLIOGRAFÍA**

- BECKETT, 2008. The science of Chocolate. 2<sup>nd</sup> Edition. p8.
- CAC/RCP 72-2013. Code of Practice for the Prevention and Reduction of Ochratoxin A Contamination in Cocoa. pp 2. (2013).
- 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.
- CODEX STAN 141, 1983 Standard for Cocoa (cacao) Mass (cocoa/chocolate liquor) and Cocoa Cake.
- CODEX STAN 86, 1981 Standard for Cocoa Butter (CODEX STAN 86-1981).
- Commission Regulation (EC) N° 333/2007. Laying down the methods of sampling and analysis for the official control of the levels of lead, cadmium, mercury, inorganic tin, 3-MCPD and benzo(a)pyrene in foodstuffs.
- 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.
- Minifie, Bernard W. Chocolate, cocoa and confectionery: science and technology. 3rd Ed. 1999.
- National Resources Canada (2007). *Canadian Minerals Yearbook*. 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.
- Ramírez, Augusto. 2002. Toxicología del cadmio conceptos actuales para evaluar exposición ambiental u ocupacional con indicadores biológicos. [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/anales/v63\\_n1/toxicologia.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/anales/v63_n1/toxicologia.htm). 2015.
- REP14/CF, Appendix 11, pp 110, 2014
- REP14/CAC, Apéndice VI.
- REP14/CF, paras 141-142, Appendix XI
- REP15/CF, paras 53-54
- 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.
- The International Cocoa Organization (ICCO). Origins of cocoa. [www.icco.org/about/growing.aspx](http://www.icco.org/about/growing.aspx), agosto 2011. 2015.
- Trade Map (2014).  
[http://www.trademap.org/\(X\(1\)S\(eaha4230hislbqfyie1hcq45\)\)/Product\\_SelProduct\\_TS.aspx](http://www.trademap.org/(X(1)S(eaha4230hislbqfyie1hcq45))/Product_SelProduct_TS.aspx)
- WHO. 2010. *Exposure to cadmium: a major public health concern*, Geneva 27, Switzerland.  
<http://www.who.int/ipcs/features/cadmium.pdf>
- WHO. 2015. [http://www.who.int/foodsafety/areas\\_work/chemical-risks/gems-food/es/](http://www.who.int/foodsafety/areas_work/chemical-risks/gems-food/es/)
- WHO. 2015.  
[https://extranet.who.int/sree/Reports?op=vs&path=WHO\\_HQ\\_Reports/G7/PROD/EXT/CIFOCOSS\\_Food&userid=G7\\_ro&password=inetsoft123](https://extranet.who.int/sree/Reports?op=vs&path=WHO_HQ_Reports/G7/PROD/EXT/CIFOCOSS_Food&userid=G7_ro&password=inetsoft123)
- Yanus, R. L., Sela, H., Borjovich, 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 I: ANEXOS****ANEXO I****➤ Ejercicio sobre el consumo mensual estimado de Cd en muestras de licor de cacao****DATOS**

Peso corporal: 60kg

IMTP: 0,025 mg/kg pc

Grupo de dieta (G07): 7,5 g.día.

Contenido promedio de Cd (en 281, con un NM de 3,0 mg/kg): 0,51 mg/kg.

**OPERACIONES MATEMÁTICAS**

$\text{Ingesta mensual} = 1,75 \text{ mg}$  Ingesta mensual = 17,5 mg Ingesta mensual = 7,5 g \* 30 días

Ingesta mensual = 225 g/mes → 0,225 mg/mes

Ingesta mensual = (0,225 mg/mes) / 60 kg = 0,00375 mg/kg

Ingesta de Cd (ug/kg pc mensualmente) = 0,00375 mg/kg \* 0,51 mg/kg = 0,0019125 mg/kg

IMTP (%) = 0,025 → 100%

0,0019125 → X

IMTP (%) = 7,69

**ANEXO II****➤ Ejercicio del consumo mensual estimado de Cd en muestras de cacao en polvo****DATOS**

Peso corporal: 60 kg

IMTP: 0,025 mg/kg pc

Grupo de dieta (G07): 7,5 g/día

Contenido promedio de Cd (en 281, con un NM de 3,0 mg/kg): 0,28 mg/kg.

**OPERACIONES MATEMÁTICAS**

$\text{Ingesta mensual} = 1,75 \text{ mg}$  Ingesta mensual = 1,75 mg Ingesta mensual = 7,5 g \* 30 días

Ingesta mensual = 225 g/mes → 0,225 mg/mes

Ingesta mensual = (0,225 mg/mes) / 60 kg = 0,00375 mg/kg

Ingesta de Cd (ug/kg pc mensualmente) = 0,00375 mg/kg \* 0,28 mg/kg = 0,00105 mg/kg

IMTP (%) = 0,025 → 100%

0,00105 → X

IMTP (%) = 4,15 **Error! Digit expected.** 1,75 mg Cd → 250 barras de chocolate

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

PAÍS	NOMBRE	TÍTULO	INSTITUCIÓN	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
<b>Argentina</b>	Silvana Ruarte	Jefe de Servicio Analítica de Alimentos, a/c Departamento Control y Desarrollo	Dirección de Fiscalización, Vigilancia y Gestión de Riesgo, Instituto Nacional de Alimentos	-	<a href="mailto:sruarte@anmat.gov.ar">sruarte@anmat.gov.ar</a>
<b>Armenia</b>	Heghine Gharibyan	Head of Residues Detection Department of Food Safety Laboratory, "Republican Veterinary-Sanitary and Phytosanitary Laboratory Services	Center" State Non-Commercial Organization, State Service for Food Safety of the Ministry of Agriculture of the Republic of Armenia	-	<a href="mailto:heghine.gharibyan@gmail.com">heghine.gharibyan@gmail.com</a> <a href="mailto:codexarmenia@gmail.com">codexarmenia@gmail.com</a>
<b>Australia</b>	Ms. Leigh Henderson	Food Standards Australia New Zealand	-	-	<a href="mailto:leigh.henderson@foodstandards.govt.nz">leigh.henderson@foodstandards.govt.nz</a>
<b>Austria</b>	Mag. Kristina MARCHART	Scientific Expert	Austrian Agency for Health and Food Safety Risk Assessment, Data and Statistics	-	<a href="mailto:Kristina.marchart@ages.at">Kristina.marchart@ages.at</a>
<b>Bélgica</b>	Isabel De Boosere	Food regulatory expert	-	-	<a href="mailto:isabel.deboosere@health.belgium.be">isabel.deboosere@health.belgium.be</a>
<b>Bolivia</b>	Ing. Ivan Ticlla	Profesional de Inocuidad	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras	-	<a href="mailto:solyluna1407@hotmail.com">solyluna1407@hotmail.com</a> ; <a href="mailto:codex.bolivia@ibnorca.org">codex.bolivia@ibnorca.org</a>
<b>Brasil</b>	Ligia Lindner Schreiner	Especialista Nacional de Salud Suveillance Agency-ANVISA	-	-	<a href="mailto:ligia.schreiner@anvisa.gov.br">ligia.schreiner@anvisa.gov.br</a>
	Fabio Silva	Specialist National Health Suveillance Agency- Anvisa	Regulation National Health Surveillance	-	<a href="mailto:fabio.silva@anvisa.gov.br">fabio.silva@anvisa.gov.br</a>

PAÍS	NOMBRE	TÍTULO	INSTITUCIÓN	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
<b>Canadá</b>	Stephanie Glanville	Scientific Evaluator, Food Contaminants Section	Bureau of Chemical Safety, Health Products and Food Branch, Health Canada	-	<a href="mailto:Stephanie.Glanville@hc-sc.gc.ca">Stephanie.Glanville@hc-sc.gc.ca</a>
	Elizabeth Elliott	Cabeza, contaminantes de alimentos Sección		-	<a href="mailto:Elizabeth.Elliott@hc-sc.gc.ca">Elizabeth.Elliott@hc-sc.gc.ca</a>
<b>Chile</b>	Claudia Villarroel	Ingeniero en alimentos. Participante del Comité Nacional del CCCF	Agencia Chilena para la Calidad e Inocuidad Alimentaria, ACHIPIA, Ministerio de Agricultura.	-	<a href="mailto:claudia.villarroel@achipia.gob.cl">claudia.villarroel@achipia.gob.cl</a>
<b>China</b>	Mr Yongning WU	Director of Key Lab of Food Safety Risk Assessment, National Health and Family Planning Commission	China National Center of Food Safety Risk Assessment (CFSA)	86-10-67779118 or 52165589	<a href="mailto:wuyongning@cfsa.net.cn">wuyongning@cfsa.net.cn</a> <a href="mailto:china_cdc@aliyun.com">china_cdc@aliyun.com</a>
	Ms Xiaowei Li	Director of Key Lab of Food Safety Risk Assessment, National Health and Family Planning Commission, Profesor Adjunto		86-10-52165435	<a href="mailto:lixw@cfsa.net.cn">lixw@cfsa.net.cn</a>
	Ms Yi SHAO	Research Associate. Division of Food Safety Standards		86-10-52165421	<a href="mailto:shaoyi@cfsa.net.cn">shaoyi@cfsa.net.cn</a>
<b>Colombia</b>	Yubi Sulema Ascanio Suarez	-	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos – INVIMA	-	<a href="mailto:yascanios@invima.gov.co">yascanios@invima.gov.co</a>
	Julio Cesar Vanegas Rios	-		-	-
	Alexander Díaz Robayo	-		-	<a href="mailto:ajimenezt@invima.gov.co">ajimenezt@invima.gov.co</a> <a href="mailto:jvanegasr@invima.gov.co">jvanegasr@invima.gov.co</a>
<b>Costa Rica</b>	Amanda Lasso Cruz	Asesora Tecnología de Alimentos- Codex Alimentarius	Dirección de Mejora Regulatoria y Reglamentación Técnica. Ministerio de Economía, Industria y Comercio	-	-



PAÍS	NOMBRE	TÍTULO	INSTITUCIÓN	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
<b>Costa Rica</b>	Ana Lucía Mayorga Gross	Docente/investigadora	Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA)	2511-7220	<a href="mailto:analucia.mayorga@ucr.ac.cr">analucia.mayorga@ucr.ac.cr</a>
<b>Croacia</b>	Dario Lasić, PhD.	Head of Laboratory for Chemical Analysis of Food	Teaching Institute of Public Health Andrija Štampar	-	<a href="mailto:dario.lasic@stampar.hr">dario.lasic@stampar.hr</a>
<b>Cuba</b>	Carmen Calzadilla	Experta del Instituto de Higiene , Epidemiología y microbiología del Ministerio de Salud	Instituto de Higiene , Epidemiología y microbiología del Ministerio de Salud	-	<a href="mailto:nc@ncnorma.cu">nc@ncnorma.cu</a> <a href="mailto:ifelix@ncnorma.cu">ifelix@ncnorma.cu</a>
<b>República Dominicana</b>	Susana Santos	Directora Técnica en Nutrición y Punto de Contacto del Codex de la República Dominicana	-	-	<a href="mailto:codexsespas@yahoo.com">codexsespas@yahoo.com</a>
	Dr. Susana Santos	Directora Técnica en Nutrición y Punto de Contacto del Codex de la República Dominicana	-	-	-
<b>Ecuador</b>	Israel Vaca	Director de Inocuidad de Alimentos	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca - AGROCALIDAD	022 567 232 ext 159	<a href="mailto:israel.vaca@agrocalidad.gob.ec">israel.vaca@agrocalidad.gob.ec</a>
	Iván Ontaneda B	Presidencia ANECACAO	ANECACAO	-	<a href="mailto:presidencia@anecacao.com">presidencia@anecacao.com</a>
	Adriana Lucas	Directora Ejecutiva		-	<a href="mailto:gerencia@anecacao.com">gerencia@anecacao.com</a>
	Alberto Nacer	Gerente Comercial	Grupo TRANSMAR	-	<a href="mailto:alberto.nacer@transmargroup.com">alberto.nacer@transmargroup.com</a>
	Jaime Amaya	Jefe Comercial		-	<a href="mailto:jaime.amaya@transmargroup.com">jaime.amaya@transmargroup.com</a>
	Maryuxi Espinoza	Jefe de análisis sensorial y desarrollo de productos		-	<a href="mailto:mariuxi.espinosav@transmargroup.com">mariuxi.espinosav@transmargroup.com</a>

PAÍS	NOMBRE	TÍTULO	INSTITUCIÓN	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
<b>Ecuador</b>	Andrea Ramírez	Coordinadora Manejo asociatividad de Cacao	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca - Programa de café y cacao	-	<a href="mailto:aramirezf@magap.gob.ec">aramirezf@magap.gob.ec</a>
<b>El Salvador</b>	Reyna Jovel	Laboratorio Nacional de Referencia	Ministerio de Salud	-	<a href="mailto:jocosreyna@yahoo.com">jocosreyna@yahoo.com</a>
	Claudia Alfaro	Miembro CONACODEX y Docente investigador	Universidad Centroamericana José Simeón Cañas	-	<a href="mailto:calfaro@uca.edu.sv">calfaro@uca.edu.sv</a>
	Ricardo Harrison	Jefe Departamento Codex Alimentarius	-	-	<a href="mailto:rparker@osartec.gob.sv">rparker@osartec.gob.sv</a>
	Jennifer Trejo	Especialista Codex Alimentarius	-	-	<a href="mailto:jtrejo@osartec.gob.sv">jtrejo@osartec.gob.sv</a>
<b>Unión Europea</b>	Frank Swartenbroux		European Commission	-	<a href="mailto:sante-codex@ec.europa.eu">sante-codex@ec.europa.eu</a>
	Bernadette Klink-Khachan	Health and Food Safety Directorate-General	European Union Codex Contact Point European Commission		<a href="mailto:frank.swartenbroux@ec.europa.eu">frank.swartenbroux@ec.europa.eu</a>
<b>Ghana</b>	Rev. (Dr.) William A. Jonfia-Essien	-	CHRISTIAN OUTREACH COMPLEX	233 207950202 233 202110189	<a href="mailto:wajonfiaessien@gmail.com">wajonfiaessien@gmail.com</a>
	Jemmy Takrama	-	-	-	<a href="mailto:takramax@yahoo.com">takramax@yahoo.com</a>
<b>Granada</b>	Mr. Andrew Hastick	General Manager	Grenada Cocoa Association	1-473-406-0251 1-473440-2234; 440-2933	<a href="mailto:andrewhastick@gmail.com">andrewhastick@gmail.com</a> <a href="mailto:gca@spiceisle.com">gca@spiceisle.com</a>
<b>Granada</b>	Mr. Matthias Joseph	Extension Officer		1-473- 449-6346 1-473442-7315	<a href="mailto:matthiasjos@hotmail.com">matthiasjos@hotmail.com</a>

PAÍS	NOMBRE	TÍTULO	INSTITUCIÓN	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
<b>Guatemala</b>	Juan Francisco Mollinedo	Presidente Comité de Cacao y Chocolate Diferenciado	CODEX Guatemala	-	<a href="mailto:jfmollinedo@gmail.com">jfmollinedo@gmail.com</a>
<b>Jamaica</b>	Linnette Peters DVM, MVSc, MPH, Associate Professor	Policy and Programme Director	Veterinary Public Health		<a href="mailto:lpeters2010@hotmail.com">lpeters2010@hotmail.com</a> <a href="mailto:estewart@bsj.org.jm">estewart@bsj.org.jm</a> <a href="mailto:sbudall@bsj.org.jm">sbudall@bsj.org.jm</a>
<b>Japón</b>	Dr. Kenichi NAKAZONO	Deputy director	Standards and Evaluation, Department of Food Safety, Ministry of Health, Labour and Welfare	81-3-3595-2341	<a href="mailto:codexj@mhlw.go.jp">codexj@mhlw.go.jp</a>
<b>India</b>	Mr. Devendra J. Haware	Senior Scientist	Food Safety & Analytical Quality Control Laboratory - CFTRI, Mysore	-	<a href="mailto:devendra@cftri.res.in">devendra@cftri.res.in</a>
	Dr. K. Bhaskarachary	Scientist C	National Institute of Nutrition		<a href="mailto:bhaskarkc@hotmail.com">bhaskarkc@hotmail.com</a>
<b>Indonesia</b>	Mrs. Tetty H. Sihombing	Director of Food Products Standardization	National Agency of Drug and Food Control	-	<a href="mailto:codexbpom@yahoo.com">codexbpom@yahoo.com</a>
<b>Luxemburgo</b>	Danny Zust	-	Food safety department (Ministry of Health)	-	<a href="mailto:danny.zust@ms.etat.lu">danny.zust@ms.etat.lu</a>
<b>México</b>	Pamela Suárez Brito	Gerente de Asuntos Internacionales en Inocuidad Alimentaria	Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), Secretaría de Salud / SAGARPA	-	<a href="mailto:psuarez@cofepris.gob.mx">psuarez@cofepris.gob.mx</a>
	Jessica Gutiérrez Zavala	Enlace de Alto Nivel de Responsabilidad en Inocuidad de Alimentos		-	<a href="mailto:jgutierrez@cofepris.gob.mx">jgutierrez@cofepris.gob.mx</a>

PAÍS	NOMBRE	TÍTULO	INSTITUCIÓN	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
<b>Países Bajos</b>	Ana VILORIA	Senior Policy Officer Ministry of Health, Welfare and Sport Nutrition	Health Protection and Prevention Department	31 70 3406482	<a href="mailto:ai.viloria@minvws.nl">ai.viloria@minvws.nl</a>
	Astrid BULDER	Senior Risk Assessor	National Institute for Public Health and the Environment (RIVM)	31 30 274 7048	<a href="mailto:astrid.bulder@rivm.nl">astrid.bulder@rivm.nl</a>
<b>Pakistán</b>	Name Shahzad Sikander	Corp Regulatory & Scientific Affairs Manager	Nestle,Lahore,Pakistan	92-42-35988048 Mobile: 0301-8632623	<a href="mailto:shahzad.sikander@pk.nestle.com">shahzad.sikander@pk.nestle.com</a>
<b>Panamá</b>	Ing. Rupilio Abrego S.	Departamento de Producción de Cacao		(507) + 6652-3749/ 6434-1184	<a href="mailto:rupilioabrego@hotmail.com">rupilioabrego@hotmail.com</a> <a href="mailto:cooporganic@hotmail.com">cooporganic@hotmail.com</a>
<b>Papua Nueva Guinea</b>	Elias M. Taia		Department of Agriculture & Livestock	-	<a href="mailto:codexcontactpoint.png@gmail.com">codexcontactpoint.png@gmail.com</a>
<b>Perú</b>	Julissa Fajardo Michelini	Profesional de Fiscalización y Vigilancia Sanitaria	Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental (Digesa)	-	<a href="mailto:jfajardo@digesa.minsa.gob.pe">jfajardo@digesa.minsa.gob.pe</a>
	Milagros Bailetti Figueroa	Coordinadora Titular de la Comisión Técnica de Contaminantes de Alimentos y Punto Focal del Codex Perú	Dirección General de Salud Ambiental (Digesa)	-	<a href="mailto:mbailetti@digesa.minsa.gob.pe">mbailetti@digesa.minsa.gob.pe</a>
	Carlos Alfonso Leyva Fernandez	Miembro de la Comisión Técnica de Contaminantes de Alimentos del Codex Perú	Servicio Nacional de Sanidad Agraria (Senasa)	-	<a href="mailto:cleyva@senasa.gob.pe">cleyva@senasa.gob.pe</a>

PAÍS	NOMBRE	TÍTULO	INSTITUCIÓN	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
<b>República de Corea</b>	Moo-Hyeog, Im	Deputy Director- Foreign Inspection Division	Ministerio de Alimentación y Seguridad de los Medicamentos (Ministry of Food and Drug Safety (MFDS))	-	<a href="mailto:imh0119@hanmail.net">imh0119@hanmail.net</a> <a href="mailto:codexkorea@korea.kr">codexkorea@korea.kr</a>
	Hyungsoo, Kim	Senior Scientific Officer - Food Contaminants Division			<a href="mailto:jungin98@yahoo.com">jungin98@yahoo.com</a>
	Chon ho, Jo	Scientific officer - Food Standard Division			<a href="mailto:jch77@korea.kr">jch77@korea.kr</a>
	Ockjin, Paek	Scientific officer - Food Contaminants Division			<a href="mailto:ojpaek@naver.com">ojpaek@naver.com</a>
	Hyunah, Kim	Scientific officer - Food Contaminants Division			<a href="mailto:kamjee94@korea.kr">kamjee94@korea.kr</a>
<b>Federación de Rusia</b>	Sergey Hotimchenko	Head of the Laboratory	Institute of Nutrition RAMS	-	<a href="mailto:hotimchenko@ion.ru">hotimchenko@ion.ru</a>
<b>España</b>	Ana López-Santacruz Serraller	Experta	Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición	-	<a href="mailto:alopezasantacruz@msssi.es">alopezasantacruz@msssi.es</a>
<b>Suecia</b>	Mrs. Carmina Ionescu	Co- coordinador de Codex	Agencia Nacional de Alimentod	4618175500	<a href="mailto:carmina.ionescu@slv.se">carmina.ionescu@slv.se</a>
<b>Suiza</b>	Mr. Mark Stauber	Head Food Hygiene	-	-	<a href="mailto:Mark.Stauber@blv.admin.ch">Mark.Stauber@blv.admin.ch</a>
<b>Trinidad y Tobago</b>	Adrian McCarthy	-	-	-	<a href="mailto:adrian-mccarthy@hotmail.com">adrian-mccarthy@hotmail.com</a>
<b>Turquía</b>	Dr. Betul VAZGEÇER	General Directorate of Food and Control	Ministry of Food Agriculture and Livestock		<a href="mailto:Betul.VAZGECER@tarim.gov.tr">Betul.VAZGECER@tarim.gov.tr</a>

PAÍS	NOMBRE	TÍTULO	INSTITUCIÓN	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
<b>Estados Unidos de América</b>	Eileen Abt	On Behalf of Nega Beru, U.S. Delegate to CCCF/ Delegado CCCF de Estados Unidos	U.S. Food and Drug Administration; Center for Food Safety and Applied Nutrition	-	<a href="mailto:eileen.abt@fda.hhs.gov">eileen.abt@fda.hhs.gov</a>
	Henry Kim	On Behalf of Nega Beru, U.S. Delegate to CCCF/ Delegado CCCF de Estados Unidos		-	<a href="mailto:henry.kim@fda.hhs.gov">henry.kim@fda.hhs.gov</a>
<b>Viet Nam</b>	Mrs. Nguyen Thi Minh Ha	-	Vietnam Codex Office	-	<a href="mailto:codexvn@vfa.gov.vn">codexvn@vfa.gov.vn</a>
	Mr. Do Xuan Hien	-	Vietnam Coffee Cocoa Association	-	<a href="mailto:info.vicofa@gmail.com">info.vicofa@gmail.com</a>
	Mr. Ho Phu Ha	-	Hanoi University of Science and Technology	-	<a href="mailto:ha.hophu@hust.edu.vn">ha.hophu@hust.edu.vn</a>

\* Los países miembros registrados en el año anterior también se mantuvieron este año en la lista de Participantes del GTe.