



La salud
es de todos

Minsalud

Informe Final sobre los resultados del Plan nacional de vigilancia en productos derivados del cacao para exportación (Chocolate de mesa con o sin azúcar, Cobertura de chocolate, Chocolate de leche/Barra de Chocolate, Cocoa o Cacao en polvo con o sin azúcar) año 2020.

**INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS
(INVIMA)**

Grupo del Sistema de Análisis del Riesgos Químicos

Dirección de Alimentos y Bebidas

2021

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - Invima

Oficina Principal: Cra 10 N° 64 - 28 - Bogotá

Administrativo: Cra 10 N° 64 - 60

(1) 2948700

www.invima.gov.co





Tabla de Contenido

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
1. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN AÑO 2020	5
1.1. Toma de muestras.....	5
1.2. Procedencia de la Materia Prima de los productos derivados de cacao para exportación	8
2. EL TIPO Y NÚMERO DE CASOS DE INCUMPLIMIENTO DETECTADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PLAN.	9
2.1. Análisis con base en los niveles máximos de Cadmio en productos de Chocolate establecidos en la Norma General para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos CXS 193-1995 10	
2.2. Análisis con base en los niveles máximos de Cadmio en productos de Chocolate establecidos en el Reglamento 488 de 2014 la Unión Europea	12
2.3. Análisis de resultados.....	17
3. CONCLUSIONES RESPECTO A LA TOMA DE MUESTRAS Y RESULTADOS ANALÍTICOS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PLAN.....	21
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN	21
BIBLIOGRAFÍA.....	22

2



Resumen

El presente informe resume los resultados del proceso de vigilancia sobre la presencia de cadmio (Cd) en productos derivados del cacao para exportación, entre el periodo comprendido entre enero de 2020 a abril 2021 en establecimientos fabricantes y exportadores en todo el país.

Estas muestras fueron analizadas por el Laboratorio de Referencia Nacional del Invima. En total para el plan de vigilancia de Cadmio en cacao y productos derivados de cacao de consumo nacional periodo 2019 -2020 se realizaron 90 análisis en muestras recolectadas de barras de chocolate, chocolate de mesa, cobertura de chocolate, cocoa en polvo y licor de cacao.

En el país no se ha expedido una norma sanitaria que nos permite comparar la concentración de cadmio analizada en estos productos derivados del cacao y materias prima de cacao, por lo que no se puede evidenciar resultados no conformes, por lo que se utilizaran para su comparación referencia normativas del Comité de Contaminantes del Codex Alimentarius y Reglamento 488 de 2014 de la Unión Europea.

3

Palabras clave: Cadmio en cacao, Cd en cacao, control de residuos, contaminante químico, seguridad alimentaria



Introducción

Con el propósito contribuir a la inocuidad de los alimentos de exportación, dentro de la misión de promover y proteger la salud de los consumidores y elevar el estatus sanitario del país, para lograr la equivalencia sanitaria del ingreso de nuestros productos a mercados internacionales, conforme a lo establecido en el artículo 4 de la Resolución 770 de 2014, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Ministerio de Salud y Protección Social, en el que se determinó que el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos – INVIMA en el marco de sus competencias es una de las entidades responsables de formular, ejecutar y realizar el seguimiento y evaluación de los Planes Nacionales Subsectoriales de Vigilancia y Control de Residuos (PNSVCR).

Por lo tanto, el INVIMA formula y gestiona los PNSVCR, los cuales se fundamentan en las actividades de vigilancia de la calidad e inocuidad como en el tema que nos ocupa de los productos derivados del cacao al consumo humano en Colombia y de exportación mejorando así la salud pública y del acceso de productos inocuos a los mercados, nacional e internacional.

Este informe presenta los resultados finales del monitoreo de cadmio en productos derivados del cacao obtenidos en establecimientos fabricantes y exportadores de chocolate de mesa, cobertura de chocolate y barras de chocolate durante el periodo octubre 2019 – diciembre 2020 dentro del Plan Subsectorial de Vigilancia de Cacao y productos 2019 – 2020. Los resultados finales se obtuvieron de muestras tomadas por el Invima en la etapa de transformación (fabricación o producción). Estas muestras fueron analizadas por el Laboratorio de Referencia Nacional INVIMA.

Actualmente Colombia no cuenta con normatividad sanitaria que establezca los niveles máximos de Cadmio en cacao y productos derivados del cacao. En este caso, para verificar si la presencia de cadmio en un producto derivado del cacao se puede considerar un resultado no conforme en el caso que estos productos llegasen a exportarse, para ello se utilizará como referencia los niveles máximos establecidos en referencias internacionales tales como Codex Alimentarius y Unión Europea.

4



1. Resultados obtenidos de la ejecución del plan año 2020

De acuerdo con el plan establecido en el año 2020, se analizaron 90 muestras para detectar y cuantificar el contaminante cadmio en productos derivados de cacao para exportación como barras de chocolate, chocolate de mesa, cobertura de chocolate, cocoa en polvo y licor de cacao., recolectadas en establecimientos fabricantes y exportadores de competencia del Invima.

1.1. Toma de muestras

Dentro del plan se proyectó la toma de 120 muestras para el análisis de Cadmio en productos derivados del cacao para exportación. La toma de muestras se distribuyó en 180 muestras de grano en cacao tostado y descascarillado, como materia prima para la elaboración de productos derivados del cacao y 180 muestras de productos como cobertura/barras de chocolate y chocolate de mesa; de estos últimos su distribución fue 98 en chocolate de mesa y 82 en cobertura de chocolate o barras de chocolate, entre los meses de octubre 2019 a septiembre 2020.

Debido a la emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia de la enfermedad COVID-19 ocasionada por el coronavirus, en la cual, durante los meses de abril a junio de 2020, se suspendió la toma de muestras programadas por hacer parte de las actividades de inspección, vigilancia y control – IVC que se adelantan en el marco del modelo de gestión de riesgo adoptado por la Dirección general del Invima, según lo indicado en el artículo 1 de la Resolución Invima 2020012926 del 3 de abril de 2020. De acuerdo con esta situación no se pudieron tomar muestras durante los meses de abril a junio de 2020 y adicionalmente los establecimientos no estaban produciendo para exportación solamente para suplir la demanda nacional motivo por el cual se prorrogó la toma de muestras hasta el mes de abril de 2021.

Razón de lo anterior, también se presentaron que establecimientos fabricantes dejaron de funcionar, por lo que esto afectó en la cantidad de muestras a tomar al final del año 2020 y del 2021. Del total de las 120 muestras proyectadas solamente se lograron tomar 90 muestras con una ejecución del 75%.

Las tomas de muestras se realizaron en establecimientos fabricantes y exportadores de este tipo de productos inscritos en el censo de establecimiento fabricantes de alimentos del Invima.

Para el periodo comprendido entre enero de 2020 a abril de 2022 se realizó la toma de 90 muestras de la cuales se analizaron la totalidad de estas.

De las 90 muestras tomadas y analizada se distribuyeron de acuerdo con lo indicado en la Tabla 1 y Grafico 1



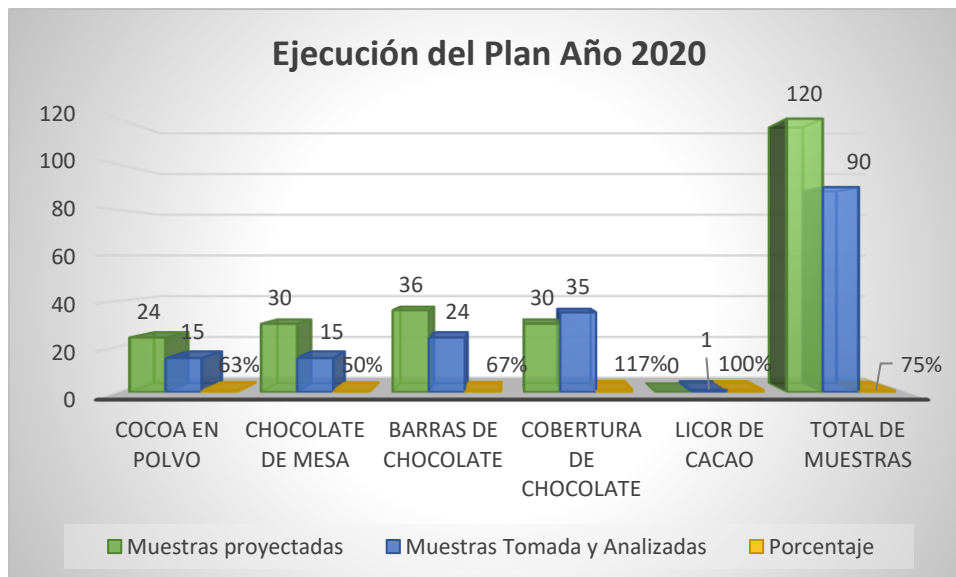
Tabla 1. Distribución de las muestras proyectadas y muestras tomadas y analizadas y su porcentaje dentro del Plan Año - 2020

Tipo de muestra*	Muestras proyectadas	Muestras Tomada y Analizadas	Porcentaje
Cocoa en polvo	24	15	63%
Chocolate de Mesa	30	15	50%
Barras de Chocolate	36	24	67%
Cobertura de Chocolate	30	35	117%
Licor de Cacao	0	1	0%
Total de muestras	120	90	75%

* Exportación

Fuente: Invima 2021.

Gráfico 1. Cantidad de muestras proyectadas y muestras tomadas y analizadas y su porcentaje dentro del Plan Año 2020



Fuente: Invima 2021

De las 90 muestras de productos derivados de exportación analizadas se distribuyen de la siguiente manera:

- Cacao en polvo
- Chocolate de mesa
- Barras de Chocolate
- Cobertura de Chocolate
- Licor de Cacao



En la tabla 2 se describe la cantidad de muestras de productos derivados de cacao para exportación y su porcentaje.

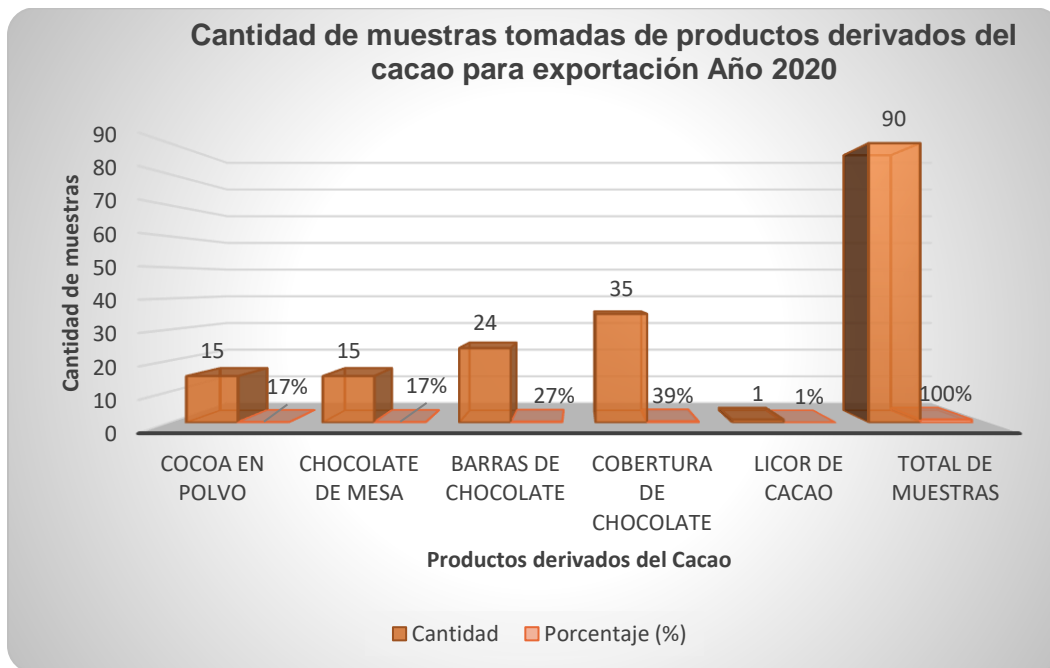
Tabla 2: Cantidad de muestras de productos derivados de Cacao para exportación recolectadas para el Plan Año 2020

Productos derivados de Cacao para exportación	Cantidad	Porcentaje (%)
Cocoa en polvo	15	17%
Chocolate de Mesa	15	17%
Barras de Chocolate	24	27%
Cobertura de Chocolate	35	39%
Licor de Cacao	1	1%
Total de muestras	90	100%

Es importante resaltar que hay variedad de productos derivados del cacao para exportación, que depende del establecimiento fabricante y exportador que fabrica estos productos. En el Gráfico 2 se observa la cantidad de muestras tomadas correspondiente al Plan realizado en el año 2020.

7

Gráfico 2. Muestras tomadas de productos derivados del Cacao para exportación Año 2020



Fuente: Invima 2021



Las muestras de los productos derivados del cacao fueron tomadas en 7 establecimientos fabricantes y exportadores localizados en la ciudad de Bogotá y en los departamentos de Cundinamarca, Antioquia, Cauca, y Valle del Cauca descritos en la tabla 3.

Tabla 3: Cantidad de muestras recolectadas por departamento y municipio del Plan 2020

Departamento	Municipio	Cantidad de establecimientos	Cantidad de muestras tomadas
Antioquia	Rionegro	1	42
Bogotá D.C.	Bogotá D.C	2	33
Cauca	Popayán	1	3
Cundinamarca	Cota	1	2
Valle del Cauca	San Pedro	1	8
	Yumbo	1	2
5 departamentos	6 municipios	7	90

Fuente: Invima 2021

1.2. Procedencia de la Materia Prima de los productos derivados de cacao para exportación

Durante la toma de muestras se realizó el ejercicio de identificar la procedencia de la materia prima para la fabricación de los productos derivados del cacao para exportación.

De las 90 muestras recolectadas de productos derivados del cacao, se pudo identificar que procede varios departamentos En la tabla 4 se describe la procedencia de la materia prima de la que se utiliza para la fabricación de los productos derivados del cacao tales como (Cacao en polvo, Chocolate de mesa, Barras de Chocolate, Cobertura de Chocolate y Licor de Cacao)

Tabla 4. Procedencia de la Materia Prima de los productos derivados del cacao para exportación

Tipo de Producto de Exportación	Total muestras	Departamento	Municipio	No. Muestras
Barra de chocolate	24	Nariño	Tumaco	1
		Varios ¹	Varios	8
		No Reporta	NR	14
		Importado	País: Ecuador	1
Chocolate de mesa	15	Antioquia	San Roque	1
			San Pedro de Urabá	1
		Arauca	Arauquita	2
		Caldas	Manizales	1
		Cundinamarca	Nilo	1
		Huila	Algeciras	1
			Gigante	1
Meta	Castilla La Nueva	2		

¹ Procedentes de varios departamentos (Antioquia, Arauca, Boyacá, Casanare, Cesar, Cundinamarca, Guaviare, Meta, Nariño, Santander, Tolima y Valle del Cauca) y (Antioquia, Cesar, Huila y Santander)



Tipo de Producto de Exportación	Total muestras	Departamento	Municipio	No. Muestras
		Nariño	Tumaco	2
		Santander	Bucaramanga	2
		No Reporta	NR	1
Cobertura de Chocolate	35	Antioquia	Medellín	2
			Rionegro	1
		Huila	Neiva	1
			Tesalia	1
		Nariño	Tumaco	5
			No Reporta	1
		Santander	El Playón	1
			San Vicente de Chucurí	2
		Importado	País: Perú	1
		Varios ²	varios	6
No Reporta	NR	14		
Cocoa en Polvo	15	Antioquia	San Pedro de Urabá	1
		Huila	Colombia	1
		Meta	Castilla La Nueva	1
		Varios ²	Varios	5
		No Reporta	NR	7
Licor de Cacao	1	Varios ²	Varios	1
TOTAL	90	TOTAL		90

Fuente: Invima 2021

9

2. El tipo y número de casos de incumplimiento detectados durante la ejecución del plan.

Es importante señalar que en Colombia no existe normatividad sanitaria que permita comparar el contenido de cadmio en productos derivados del cacao, para identificar productos rechazados o no conformes, sin embargo, para identificar si las presencias de cadmio encontrados en las muestras tomadas en productos como Cacao en polvo, Chocolate de mesa, Barras de Chocolate, Cobertura de Chocolate y Licor de Cacao para exportación se podría considerar rechazados o no conformes, estos resultados son comparados con los niveles máximos de contenido de cadmio en productos de chocolate establecidos en las referencias normativas internacionales como el Codex Alimentarius (Comité de Contaminantes en Alimentos) y Reglamento 488 de 2014 de la Unión Europea.

No obstante, este análisis se realiza para identificar las concentraciones de cadmio en las muestras de los productos derivados del cacao, los cuales sirven de insumo para alimentar la base de datos del Codex Alimentarius y asimismo detectar y cuantificar la concentración de los productos fabricados para exportación.

Productos derivados del Cacao para exportación

En Colombia no existe normatividad sanitaria que permita comparar el contenido de cadmio en productos derivados del cacao. Para tener conocimiento de los niveles de concentración de cadmio

² ibídem



en estos productos se utilizará como referencia normativa la establecida por el Codex Alimentarius (Comité de Codex de Contaminantes) y del Reglamento 488 de 2014 de la Unión Europea.

Se hará un análisis comparativo a las 90 muestras de productos derivados del cacao para exportación recolectadas a las cuales se les analizó el contenido de cadmio.

2.1. Análisis con base en los niveles máximos de Cadmio en productos de Chocolate establecidos en la Norma General para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos CXS 193-19953

Teniendo en cuenta para el análisis las bases de los niveles máximos de Cadmio en productos derivados del cacao establecidos en la Norma General para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos CXS 195-1995, se realizará una comparación por tipo de producto de acuerdo con su composición de materia seca total de cacao.

2.1.1. Chocolate que contiene o declara < 50% del total de sólidos de cacao sobre la base de materia seca

En relación con los productos de chocolate que contiene o declaran < 50% del total de sólidos de cacao sobre materia seca, no se ha establecido niveles máximos de concentraciones de cadmio, por lo que no se puede hacer una comparación.

En este aparte es importante informar que en el Comité de Contaminantes del Codex Alimentarius se está revisando el contenido de cadmio en productos de chocolates con la siguiente clasificación:

- Productos de chocolate que contienen o declara < 30% del total de sólidos de cacao sobre la base de materia seca.
- Productos de chocolate que contiene no declaran $\geq 30\%$ y < 50% del total de sólidos de cacao sobre la masa base de materia seca.

Hay un total de 42 muestras de productos que declara < 50% de sólidos de cacao a los cuales no se puede realizar una comparación con la Norma General para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos CXS 193-1995 debido que en esta norma no se tiene establecidos niveles máximos de cadmio para estos productos por lo que solamente se puede indicar que hay presencia de cadmio, pero no se puede establecer si es un resultado rechazado o no conforme.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, se pudo observar que, durante la ejecución del plan, las muestras tomadas y analizadas corresponden o se clasifican en productos de chocolate que contienen o declaran $\geq 30\%$ y < 50% del total de sólidos de cacao sobre la masa base de materia seca. Es decir, las 42 muestras con resultados positivos están clasificado en este tipo de productos.

³Codex Alimentarius – Normas internacionales para los Alimentos, Norma General para los contaminantes y las toxinas presentes en los Alimentos, CXS 193-1995 Adoptado en 1995, Enmendado en 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019.



2.1.2. Chocolate que contiene o declara ≥ 50% al < 70% del total de sólidos de cacao sobre la base de materia seca, cuya concentración de cadmio debe ser menor de 0.8 mg/kg

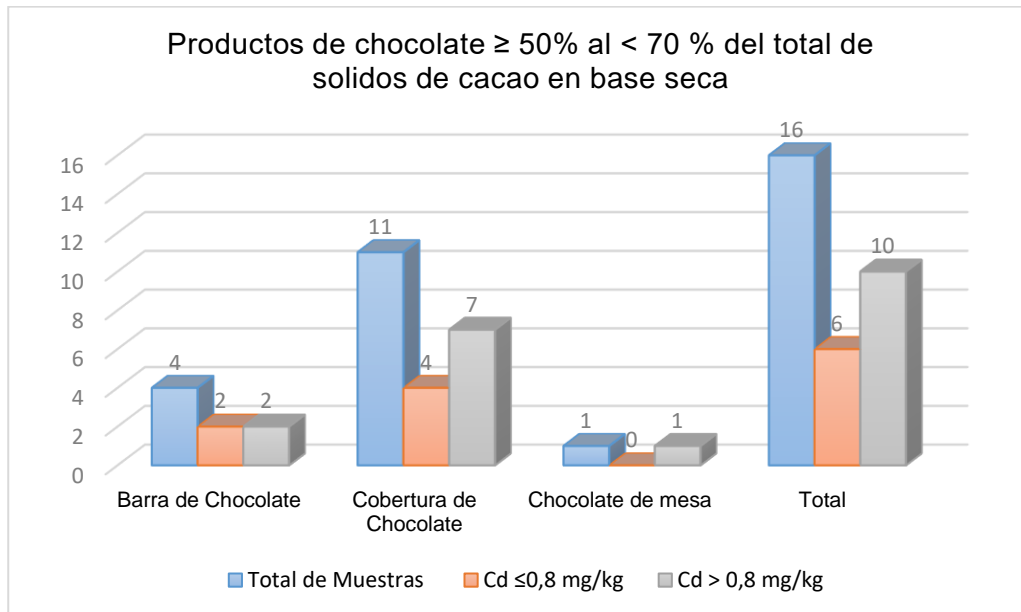
En la tabla 5 y en el Gráfico 3, se relaciona la cantidad de muestras de productos de chocolate que contiene o declara relaciona los productos de chocolate que declara o contiene ≥ 50% al < 70% del total de sólidos de cacao sobre la base de materia seca que cumplen o no el nivel máximo de cadmio (Cd < 0.8 mg/kg) establecidos en la Norma General para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos CXS 193-1995, para estos productos.

Tabla 5. Cantidad de muestras de productos de chocolate ≥ 50% al < 70% del total de sólidos de cacao sobre la base de materia seca. Comparativo CXS 193-195

Productos de chocolate ≥ 50% al < 70 % del total de sólidos de cacao en base seca	Total de Muestras	Cd ≤0,8 mg/kg	Cd > 0,8 mg/kg
Barra de Chocolate	4	2	2
Cobertura de Chocolate	11	4	7
Chocolate de mesa	1	0	1
Total	16	6	10

Fuente: Invima 2021

Gráfico 3 Cantidad de muestras de productos de chocolate ≥ 50% al < 70% del total de sólidos de cacao sobre la base de materia seca Cd ≤ 0.8 mg/kg y Cd > 0.8 mg/kg



Fuente: Invima 2021

Como se puede observar que hay en total 16 muestras de productos de chocolate ≥ 50% al < 70% del total de sólidos de cacao sobre la base de materia seca entre barra de chocolate y cobertura de



chocolate y chocolate de mesa para exportación. De estos solamente 6 (38%) muestras contiene concentraciones de cadmio menores a 0.8 mg/kg y 10 (63%) sobrepasan el nivel máximo de 0.8 mg/kg, incumpliendo lo establecido en el CXS 193-1995 del Codex Alimentarius.

2.1.3. Chocolate que contiene o declara ≥ 70% del total de sólidos de cacao sobre la base de materia seca, cuya concentración de cadmio debe ser menor de 0.9 mg/kg

En la tabla 6 y en el Gráfico 4, se relaciona la cantidad de muestras de productos de chocolate que contiene o declara relaciona los productos de chocolate que declara o contiene ≥ 70% del total de sólidos de cacao sobre la base de materia seca que cumplen o no el nivel máximo de cadmio (Cd < 0.9 mg/kg) establecidos en la Norma General para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos CXS 193-1995, para estos productos.

Tabla 6. Cantidad de muestras de productos de chocolate ≥ 70% del total de sólidos de cacao sobre la base de materia seca. Comparativo CXS 193-195

Productos de chocolate ≥ 70 % del total de solidos de cacao en base seca	Total de Muestras	Cd ≤0,9mg/kg	Cd > 0,9 mg/kg
Barra de Chocolate	6	4	2
Cobertura de Chocolate	10	7	3
Chocolate de mesa	5	4	1
Cocoa en polvo	11	0	11
Total	32	15	17

Fuente: Invima

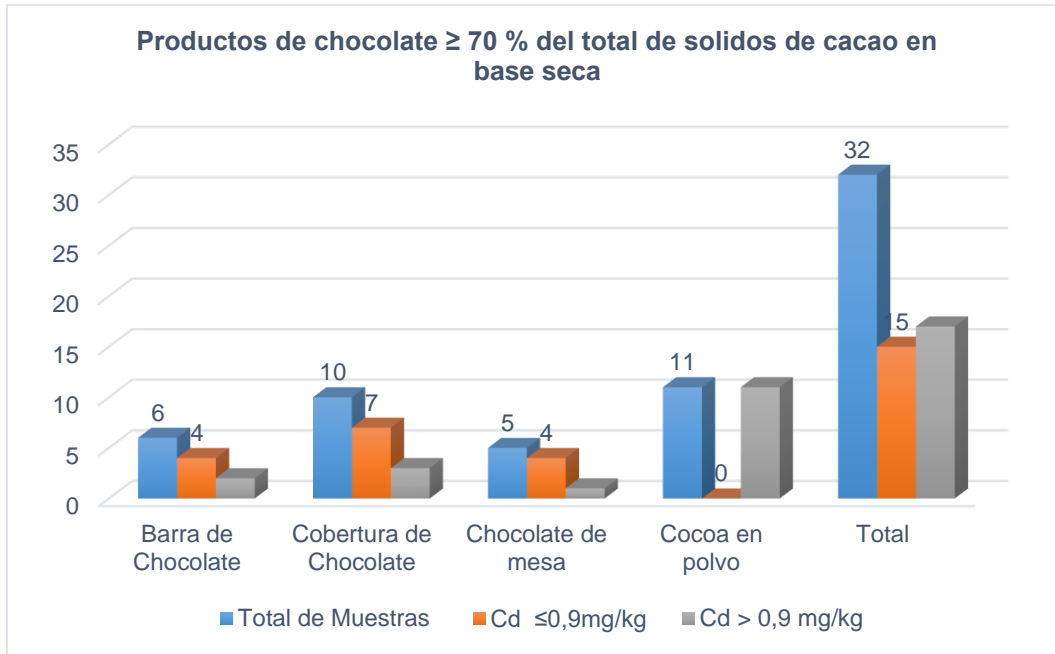
Como se puede observar en la tabla 6 y grafico 4, hay en total 32 muestras de productos de chocolate ≥ 70% del total de sólidos de cacao sobre la base de materia seca entre barra de chocolate, cobertura de chocolate, chocolate de mesa y cocoa en polvo. De estos solamente 15 (47%) de las muestras contiene concentraciones de cadmio menores a 0.9 mg/kg y 17 (53%) sobrepasan el nivel máximo de 0.9 mg/kg, incumpliendo lo establecido en el CXS 193-1995 del Codex Alimentarius.

2.2. Análisis con base en los niveles máximos de Cadmio en productos de Chocolate establecidos en el Reglamento 488 de 2014 la Unión Europea⁴

Teniendo en cuenta para el análisis las bases de los niveles máximos de Camio en productos derivados del cacao establecidos en el Reglamento 488 de 2014 de la Unión Europea, se realizará una comparación por tipo de producto de acuerdo con su composición de materia seca total de cacao.

Gráfico 4. Cantidad de muestras de productos de chocolate ≥ 70% del total de sólidos de cacao sobre la base de materia seca Cd ≤ 0.9 mg/kg y Cd > 0.9 mg/kg

⁴Reglamento 488 de 2014 de la Unión Europea



Fuente: Invima 2021

2.2.1. Chocolate con leche con un contenido de materia seca total de cacao $< 30\%$, el contenido de cadmio de estos productos debe ser menor de 0.1 mg/kg.

En las muestras analizadas no se encontraron productos de chocolate con leche con un contenido de materia seca total de cacao $< 30\%$. Eso puede indicar que en los establecimientos fabricantes en los que se realizó la toma de muestra no elaboran productos de chocolate con leche menores de 30% de cacao.

2.2.2. Chocolate con leche con un contenido de materia seca total de cacao $\geq 30\%$, el contenido de cadmio de estos productos debe ser menor de 0.3 mg/kg.

En la tabla 7 y en el Gráfico 5 se informa la cantidad de muestras de productos de chocolate con leche con un contenido de materia seca total de cacao $\geq 30\%$ que cumplen e incumplen en relación con la norma de referencia el reglamento 488 de 214 de la UE, cuyo contenido de Cadmio debe ser menor de 0.3 mg/kg (Cd < 0.3 mg/kg).

Tabla 7. Cantidad de muestras de Chocolate con leche con un contenido de materia seca total de cacao $\geq 30\%$. Comparativo Reglamento 488 de 2014.



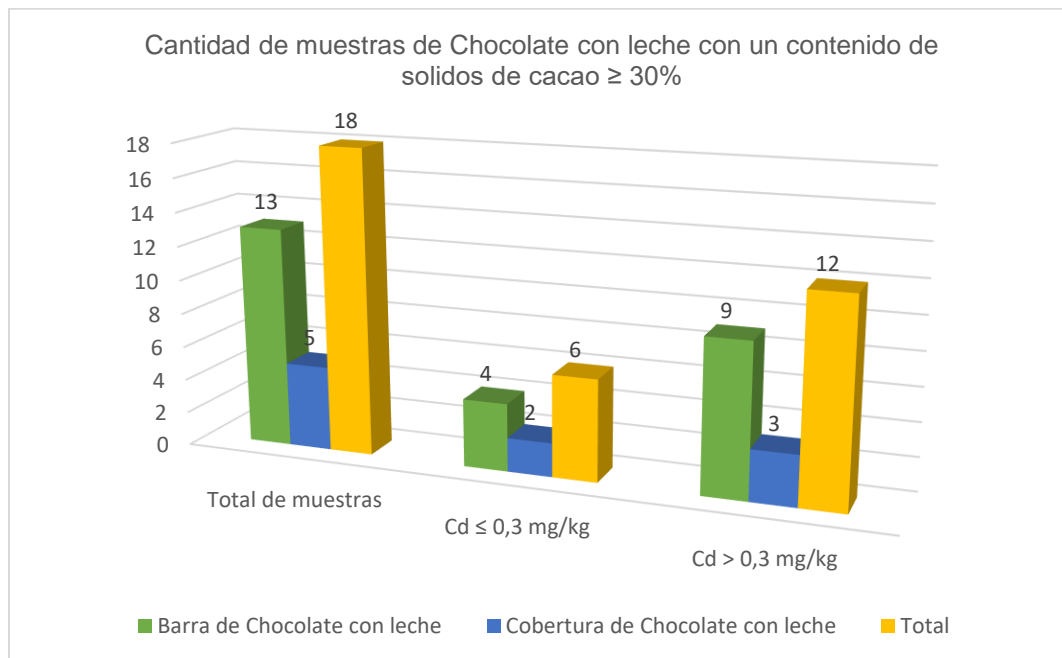
Chocolate con leche con solidos de cacao \geq 30%		Reglamento 488/2014 UE	
Tipo de producto de exportación	Total de muestras	Cd \leq 0,3 mg/kg	Cd $>$ 0,3 mg/kg
Barra de Chocolate con leche	13	4	9
Cobertura de Chocolate con leche	5	2	3
Total	18	6	12

Fuente: Invima 2021

Como se puede observar en total hay 18 muestras de productos de chocolate con leche que contienen solidos de cacao mayor o igual a 30%, de los cuales 13 (72%) corresponde a Barra de Chocolate con leche y 5 (28%) a Cobertura de chocolate con leche. De estas 18 muestras analizadas se encontraron que 6 (33%) muestras cuenta con concentraciones de cadmio menor de 0.3 mg/kg y 12 (67%) muestras con concentraciones de cadmio mayor de 0.3 mg/kg.

En el gráfico 5 se puede observar la cantidad de muestras de cobertura de chocolate con leche y barras de chocolate que contiene concentraciones de cadmio menor o igual de 0.3 mg/kg y las muestras de estos productos que contienen concentraciones mayores de 0.3 mg/kg.

Gráfico 5 Cantidad de muestras analizadas de Chocolate con leche con \geq 30% de Cacao con Cd \leq 0.3 mg/kg y Cd $>$ 0.3 mg/kg según el Reglamento 488 de 2014 de la Unión Europea.



Fuente: Invima2021

2.2.3. Chocolate con un contenido de materia seca total de cacao $<$ 50%, el contenido de cadmio de estos productos debe ser menor de 0.3 mg/kg.



En la tabla No. 8 y en el Gráfico 6 se describe la cantidad de muestras de productos de chocolate con un contenido de materia seca total de cacao < 50% que cumplen e incumplen en relación con la norma de referencia el reglamento 488 de 214 de la UE, cuyo contenido de Cadmio debe ser menor de 0.3 mg/kg (Cd < 0.3 mg/kg).

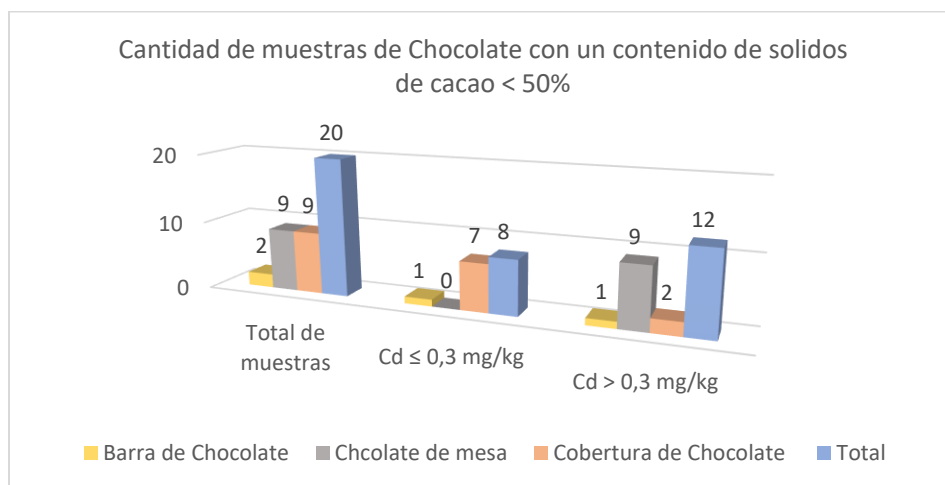
Tabla 8. Cantidad de muestras de Chocolate con un contenido solidos de cacao < 50%. Comparativo Reglamento 488 de 2014.

Tipo de producto de exportación	Total de muestras	Reglamento 488/2014 UE	
		Cd ≤ 0,3 mg/kg	Cd > 0,3 mg/kg
Barra de Chocolate	2	1	1
Chocolate de mesa	9	0	9
Cobertura de Chocolate	9	7	2
Total	20	8	12

Como se puede observar en total hay 20 muestras de productos de Chocolate con contenido de solidos de cacao menor a 50%; de las cuales 2 (10%) muestras corresponden a barra de chocolate, 9 (45%) Chocolate de mesa y 9 (45%) Cobertura de chocolate; del total de estas muestras analizadas se encontraron que 8 (40%) de las muestras cuenta con concentración de cadmio menor de 0.3 mg/kg y 12 (60%) muestras con concentraciones de cadmio mayores de 0.3 mg/kg.

En el gráfico 8 se puede observar la cantidad de muestras de barra de chocolate, chocolate de mesa y cobertura de chocolate que contiene concentraciones de cadmio menor o igual de 0.3 mg/kg y cuales mayores de 0.3 mg/kg.

Gráfico 6. Cantidad de muestras analizadas de Chocolate con contenido de sólidos de <50% de Cacao con Cd≤ 0.3 mg/kg y Cd> 0.3 mg/kg.



Fuente: 2021

2.2.4. Chocolate con un contenido de materia seca total de cacao ≥ 50%, el contenido de cadmio de estos productos debe ser menor de 0.8 mg/kg.



En la tabla 9 y en el Gráfico 7 se describe la cantidad de muestras de productos de chocolate con un contenido de materia seca total de cacao $\geq 50\%$ que cumplen e incumplen en relación con la norma de referencia el reglamento 488 de 214 de la UE, cuyo contenido de Cadmio debe ser menor de 0.8 mg/kg ($Cd < 0.8 \text{ mg/kg}$).

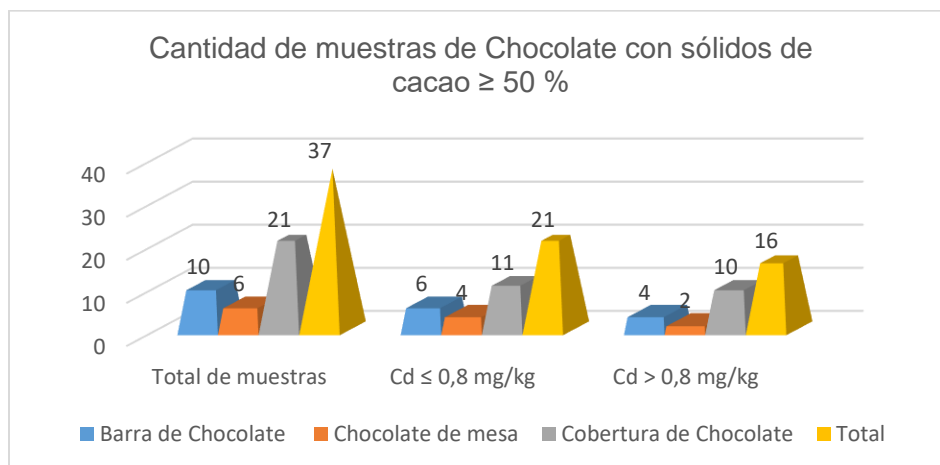
Tabla 9. Cantidad de muestras de Chocolate con un contenido de materia seca total de cacao $\geq 50\%$. Comparativo Reglamento 488 de 2014.

Chocolate con solidos de cacao $\geq 50\%$		Reglamento 488/2014 UE	
Tipo de producto	Total de muestras	Cd $\leq 0,8 \text{ mg/kg}$	Cd $> 0,8 \text{ mg/kg}$
Barra de Chocolate	10	6	4
Chocolate de mesa	16	4	2
Cobertura de Chocolate	21	11	10
Total	37	21	16

Como se puede observar en total hay 37 muestras de productos de Chocolate con contenido de solidos de cacao mayor o igual 50%; de las cuales 10 (27%) muestras corresponden a barra de chocolate, 6 (16%) chocolate de mesa y 21 (57%) Cobertura de chocolate; del total de estas muestras analizadas se encontraron que 21(57%) muestras cuenta con concentración de cadmio menor de 0.8 mg/kg y 16 (43%) muestras con concentraciones de cadmio mayores de 0.8 mg/kg.

En el gráfico 7 se puede observar la cantidad de muestras de Chocolate de mesa sin azúcar, Barra de chocolate y cobertura de chocolate que contiene concentraciones de cadmio menor o igual de 0.8 mg/kg y cuales mayores de 0.8 mg/kg.

Gráfico 7. Cantidad de muestras analizadas de Chocolate con contenido de sólidos de $\geq 50\%$ de Cacao con $Cd \leq 0.8 \text{ mg/kg}$ y $Cd > 0.8 \text{ mg/kg}$.



Fuente: Invima 2021



2.2.5. Cacao en polvo vendido al consumidor final o como ingrediente en cacao en polvo edulcorado vendido al consumidor final (chocolate para beber) el contenido de cadmio de estos productos debe ser menor de 0.6 mg/kg.

En la ejecución del plan para productos de exportación 2020 se tomaron muestras de cacao en polvo, así que se puede considerar como cacao en polvo vendido al consumidor final y como ingrediente en cacao en polvo edulcorado vendido al consumidor debido a que es cocoa en polvo. Por tal motivo al utilizar la clasificación de este producto propuesto por el Reglamento 488 de 2014 de la Unión Europea, se puede indicar que el total de 15 muestras tomadas de cocoa en polvo presenta el 100% de resultados por encima del nivel máximo de Cadmio establecido por este reglamento.

2.3. Análisis de resultados

En las tablas 10 y 11, se realiza un análisis comparativo de la cantidad de muestras de productos derivados del cacao para exportación con resultados que cumplen o no con los niveles máximos de Cadmio en cacao establecidos en las referencias normativas del Codex Alimentarius y de la Unión Europea.

Tabla 10. Análisis Comparativo de los resultados obtenidos de Cadmio en productos derivados del cacao para exportación con los niveles establecidos en el Codex Alimentarius CXS 193 - 1995

Chocolate % de cacao	NM [Cd mg/kg]	Cantidad de muestras	Tipo de productos de exportación
Chocolate <30%	ND	0	<ul style="list-style-type: none"> Chocolate de mesa con azúcar Barra de Chocolate con leche Cobertura de Chocolate con leche
Chocolate ≥30% y <50%	ND	42	<ul style="list-style-type: none"> Chocolate de mesa con azúcar Chocolate de mesa sin azúcar Barra de Chocolate con leche Cobertura de chocolate con leche Cocoa en polvo con azúcar
Chocolate ≥ 50% al <70%	0,8	(≤0,8) 7 (>0,8) 9	<ul style="list-style-type: none"> Barras de Chocolate Cobertura Chocolate Chocolate de mesa sin azúcar Licor de Cacao
Chocolate ≥ 70%	0,9	(≤0,9) 15 (>0,9) 17	<ul style="list-style-type: none"> Cocoa en polvo Chocolate de mesa sin azúcar Barra de Chocolate Cobertura Chocolate
Chocolates	--	90	--

ND: No se ha definido Nivel máximo de Cadmio para estos productos.

Fuente: Invima 2021



En el momento de ejecución y elaboración de este informe de resultados no se ha establecido los niveles máximos de cadmio en los productos de Chocolate <30% y Chocolate ≥30% y <50% por parte del Comité de Contaminantes del Codex Alimentarius.

Es importante resaltar que la tabla 10 se refiere a las 90 muestras de productos derivados de cacao para exportación de las cuales se pudo identificar que por su contenido de solidos de cacao en porcentaje se les realizó la comparación con los niveles establecidos por Codex Alimentarius, en este caso, 42 muestras equivalente al 46% de las muestras analizadas con contenido de solidos de cacao entre ≥ 30 % y < 50% presentan concentraciones de cadmio, sin embargo, no se puede identificar su incumplimiento ante esta referencia normativa.

No obstante, para los productos de chocolate con contenido de solidos de cacao entre ≥ 50% y < 70%, se analizaron 16 muestras de los cuales 7 muestras (8%) presentan concentraciones de cadmio menores de 0.8 mg/kg y 9 muestras (10%) presentan concentraciones de Cadmio mayores de 0.8 mg/kg.

Igualmente ocurre para los productos de chocolate con contenido de solidos de cacao ≥ 70 %, en donde se analizaron 32 muestras de los cuales 15 (17%) presentan concentraciones de cadmio menores de 0.9 mg/kg y 17 (19%) concentraciones de cadmio mayores de 0.9 mg/kg.

Tabla 11. Análisis Comparativo de los resultados obtenidos de Cadmio en productos derivados del cacao con los niveles establecidos en el Reglamento 488 de 2014 de la Unión Europea

Chocolate % de cacao	NM [Cd mg/kg]	Cantidad de muestras	Tipo de productos
Chocolate con leche <30%	0.1	0	<ul style="list-style-type: none"> • Barra de Chocolate con leche • Cobertura de Chocolate con leche
Chocolate con leche ≥30%	0.3	(≤0,3) 6 (>0,3) 12	<ul style="list-style-type: none"> • Barra de Chocolate con leche • Cobertura de chocolate con leche
Chocolate <50%	0.3	(≤0,3) 8 (>0,3) 12	<ul style="list-style-type: none"> • Chocolate de mesa con azúcar • Chocolate de mesa sin azúcar • Barras de Chocolate
Chocolate ≥ 50%	0.8	(≤0,8) 21 (>0,8) 15	<ul style="list-style-type: none"> • Chocolate de mesa sin azúcar • Barra de Chocolate • Cobertura Chocolate
Cacao en polvo vendido al consumidor final o como ingrediente activo en cacao en polvo edulcorado	0.9	(≤0,6) 0 (>0,6) 16	<ul style="list-style-type: none"> • Cocoa en polvo con azúcar • Cocoa en polvo sin azúcar
Chocolates	--	90	

Es importante resaltar que la tabla 11 se refiere a las 90 muestras de productos derivados del cacao para exportación de las cuales se pudo identificar que por su contenido de solidos de cacao en porcentaje se les realizó la comparación con los niveles establecidos por el Reglamento 488 de 2014.



En este caso, se pudo identificar que se analizaron un total de 18 muestras clasificadas como Chocolate con leche con un porcentaje de solidos de cacao $\geq 30\%$, 6 muestras (7%) presentan concentraciones de cadmio menores o iguales a 0.3 y que 12 muestras (13%) presentan concentraciones mayores de 0.3 mg/kg.

Igualmente sucede con las muestras clasificadas como Chocolate con un porcentaje de solidos de cacao $< 50\%$ se analizaron un total de 20 muestras, 8 muestras (9%) presentan concentraciones de cadmio menores o iguales a 0.3 y que 12 muestras (13%) presentan concentraciones de cadmio mayores a 0.3 mg/kg.

Para los productos de chocolate con contenido de solidos de cacao entre $\geq 50\%$ se analizaron 36 muestras en total en donde 21 muestras (23%) presentan concentraciones de cadmio menores de 0.8 mg/kg y 15 muestras (17%) presentan concentraciones de Cadmio mayores de 0.8 mg/kg.

Para la categoría de Chocolate para beber o clasificada como Cacao en polvo vendida al consumidor final o como ingrediente activo en cacao en polvo edulcorado, se tomaron muestras 16 (18 %) para su análisis, todas obtuvieron concentraciones de cadmio mayores de 0.6.

En los numerales 2.3.1 y 2.3.2 se describirán los intervalos y el promedio de las concentraciones de cadmio encontradas en la materia prima según región o departamento de procedencia y en los productos derivados del cacao.

2.3.1. Concentraciones de cadmio encontrados en los productos derivados del cacao para exportación y su procedencia

Se analizaron un total de 90 muestras de la cuales se identificó la procedencia de la materia prima con que fueron elaborados y se se observa que esta materia prima es procedente de varios departamentos del país y en otros casos no se pudo reportar. En la Tabla 12 se describe la procedencia de la materia prima de los productos derivados del cacao para exportación, el intervalo de concentración de Cadmio encontrado y el promedio por departamento.

Tabla 12. Procedencia de la materia prima con que se elaboraron los productos derivados del cacao para exportación con resultados de cadmio y promedio

Departamento de procedencia	Cantidad de muestras de producto	Intervalo de concentraciones de Cadmio (mg/kg)	Promedio [Cd](mg/kg)
Antioquia	6	0,070– 2,860	1,200
Arauca	2	0,419 – 0,480	0,449
Caldas	1	0,820	0,820
Cundinamarca	1	0,630	0,630
Huila	5	0,273 – 0,960	0,553
Meta	3	0,400 – 3,995	1,695
Nariño	9	0,140 - 0,690	0,435
Santander	4	0,712 - 3,820	1,593
Valle del Cauca	1	0,720	0,720
Varios	20	0,160 - 6,110	1,555
Importado	2	0,030 – 0,513	0,272
No reporta	36	0,020 - 6,745	1,243
Total	90	0,020 – 6,745	1,165



Como se puede observar el promedio de concentración de cadmio es de 1,162 mg/kg de las 90 muestras. Este valor comparado con los niveles máximos establecidos por Codex Alimentarius y por el Reglamento de la Unión Europea, se encuentra por encima independientemente del porcentaje de sólidos de cacao en base seca de producto de chocolate.

2.3.2. Concentraciones de cadmio encontrados en los productos derivados del cacao.

Como es de su conocimiento durante la ejecución de plan fueron tomadas 90 muestras de productos derivados del cacao para exportación como Barras de Chocolate, Chocolate de mesa y coberturas de chocolate, cocoa en polvo hasta licor de cacao, cada uno de ellos con sus variedades. En la tabla 19 se describe las concentraciones de cadmio encontradas en los productos derivados de cacao que se fabrican en el país.

Tabla 13. Concentraciones de cadmio encontradas en productos derivados del cacao fabricados en Colombia.

Productos derivados del cacao	Variedad de productos	Cantidad de muestras	Intervalos de % de sólidos de cacao	Intervalo de concentraciones de Cadmio (mg/kg)	Promedio [Cd] (mg/kg)
Barras de Chocolate	Barra de Chocolate con leche	13	≥30% - < 60%	0,140 - 0,424	0,316
	Barra de Chocolate	11	≥60%	0,030 - 1,610	0,554
	Subtotal	24	≥30%	0,140 - 1,610	0,425
Chocolate de mesa	Chocolate de mesa con azúcar	9	< 50%	0,419 – 0,820	0,668
	Chocolate de mesa sin azúcar	6	≥ 50%	0,400 - 1,110	0,692
	Subtotal	15	≥30%	0,400 - 1,110	0,678
Coberturas de Chocolate	Cobertura de chocolate con leche	5	≥30% - < 50%	0,134 - 0,780	0,435
	Cobertura de chocolate	30	≥50%	0,020 - 5,630	1,012
	Subtotal	35	≥30%	0,020 - 5,630	0,929
Cocoa en polvo	Cocoa en polvo con azúcar	4	≥30% - < 50%	0,630 – 1,490	0,854
	Cocoa en polvo sin azúcar	11	≥50%	1,930 -6,745	4,268
	Subtotal	15	≥30%	0,630 – 6,745	3,358
Licor de Cacao	Licor de Cacao	1	≥50%	1,550	1,55
TOTAL		90	≥30%	0,020- 6,745	1,165

20

Según lo descrito en la Tabla 13 se puede encontrar que se realizaron análisis de cadmio en diferentes de productos derivados del cacao para exportación: Barras de chocolate, chocolate de mesa, cobertura de chocolate, cocoa en polvo y licor con sus respectivas variedades. En la tabla 13 se indica el tipo de productos derivados del cacao y sus variedades, la cantidad de muestras analizadas por producto, como el intervalo de contenido de sólidos de cacao en base seca, los intervalos de concentraciones de cadmio y el promedio.



Se observa que para los productos de cacao que elaborados con leche (Barra de chocolate con leche y Cobertura de chocolate con leche) hay reducción en la concentración de cadmio, comparados con los que no son fabricado con leche (Barra de Chocolate y cobertura de chocolate y Chocolate de mesa y licor de cacao).

En el caso de chocolate de mesa, se observa que los que contienen azúcar presentan valores de concentración de cadmio menores a los que se elaboran sin azúcar.

3. Conclusiones respecto a la toma de muestras y resultados analíticos durante la ejecución del Plan.

- Se programó la toma de 120 muestras, sin embargo, por las declaratoria de emergencia sanitaria ocasionada por la Pandemia de la enfermedad COVID-19 generada por la propagación del virus SARS COV-2 solamente se pudieron tomar y analizar 90 muestras (75%).
- La toma de muestras fue suspendida durante los meses de abril a junio de 2020 y los meses de octubre a diciembre 2020 por lo que al retomar el muestreo en los meses de julio a septiembre de 2020 para continuar con la ejecución de este plan, se tuvieron inconvenientes con el muestreo proyectado en algunos establecimientos que por razones de la emergencia sanitaria se vieron obligados a no continuar produciendo productos para exportar y que informaron que iniciaban labores a partir de enero 2021. Por esta razón, se prorrogó la toma de muestras hasta el mes de abril 2021.
- De las 90 muestras tomadas y analizadas de productos derivados del cacao para exportación corresponden a 15 (17%) de Chocolate de mesa, 35 (39%) de Cobertura de Chocolate, 24 (27%) de barras de chocolate, 16 (17%) de cacao en polvo, y 1 (1%) de licor de cacao.
- De las muestras de productos derivados del cacao analizadas (90) que fueron comparadas con los niveles establecidos por el Reglamento 488 de 2014 de la Unión Europea solo 35 muestras que equivalen al 39% del total de las muestras de productos analizadas cumplen con los niveles máximos establecidos de cadmio y 21 muestras que equivalen al 23% de las muestras analizadas cumplen con el nivel establecido en la norma de referencia de Codex Alimentarius.

21

Conclusiones y Recomendaciones de la Ejecución del Plan

- El Invima participo dentro de los Pactos por el crecimiento y generación de empleo organizado por la Vicepresidencia de la republicación con la elaboración del plan de vigilancia de Cadmio en productos derivados del cacao para exportación desde el año 2020.
- Los resultados obtenidos durante el año 2020 fueron el aporte como soporte de la posición país en el Comité de contaminantes del Codex Alimentarius en cuanto a los niveles de cadmio en



chocolate que contienen o declaran entre $\geq 30\%$ y $< 50\%$ del total de sólidos de cacao sobre la base de materia seca.

- La necesidad de establecer unos niveles máximos de cadmio reglamentarios para poder sustentar las competencias del Invima que permitan realizar una adecuada gestión del riesgo, con un enfoque de mitigación del impacto en salud pública.
- Los resultados generados continúan advirtiendo la necesidad urgente del fortalecimiento de las acciones de intervención, en el eslabón de producción primaria de la cadena productiva, que debe articularse con todos los actores bajo el liderazgo de los ministerios que permite el diseño de estrategias que deriven en la mitigación de los riesgos asociados a la salud pública y el mantenimiento del acceso al mercado internacional.

Bibliografía

1. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - Invima. (2019). **PLAN NACIONAL DE VIGILANCIA EN CACAO Y PRODUCTOS DERIVADOS (CACAO, CHOCOLATE DE MESA, COBERTURA DE CHOCOLATE /CHOCOLATINA DE LECHE) 2019 - 2020**

<https://www.invima.gov.co/documents/20143/1351128/PLAN+CADMIO+EN+CACAO+2019+-+2020+VF.pdf>

2. Comisión Europea, Diario Oficial de la Unión Europea, Reglamento (UE) No. 488 /2014

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0488&from=ES>

3. Codex Alimentarius, General Standard For Contaminants and Toxins in food and feed CX193-1995, Adoptado en 1995. Enmendando en 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019

http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B193-1995%252FCXS_193s.pdf