

2018

Informe de resultados del estudio prospectivo para la determinación de níquel en chocolate. (EP 05 18)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE SANIDAD, CONSUMO
Y BIENESTAR SOCIAL



agencia
española de
seguridad
alimentaria y
nutrición



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. MUESTREO	3
2.1. Distribución de las muestras.....	3
2.2. Descripción de los productos.....	4
2.3. Plan y condiciones de muestreo.....	4
3. MÉTODOS DE ANÁLISIS.....	5
4. RESULTADOS	5
5. CONCLUSIONES	11
6. ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y DEFINICIONES	12
7. REFERENCIAS.....	13
8. ANEXO I: RESULTADOS ANALÍTICOS.....	14



1. INTRODUCCIÓN

El **níquel** (Ni) es un metal que existe en diversas formas en minerales, está presente en el medio ambiente y de forma ubicua en la biosfera. Este compuesto se produce de forma natural en el suelo, el agua, las plantas y los animales.

Se utiliza en una amplia variedad de **procesos metalúrgicos**, como en la producción de aleaciones, y está presente en una extensa gama de productos de consumo. Las concentraciones de níquel ambiental reflejan contribuciones tanto naturales como antropogénicas, aunque se estima que la tasa de emisión debida a la actividad humana es más elevada que la natural. Puede existir en varios estados de oxidación, aunque la forma divalente (Ni²⁺) es la que, generalmente, está presente en los alimentos y el agua potable ya que es su estado de oxidación más estable.

El níquel también es un **micronutriente esencial** para algunas plantas y especies de animales, aunque no se disponen de datos que prueben que sea esencial para los seres humanos. Como la mayoría de metales, su toxicidad depende de la ruta de exposición y la solubilidad del compuesto de níquel. Las principales vías de exposición son el tracto respiratorio y la piel, en la población expuesta. Según el [Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer \(IARC](#), por sus siglas en inglés), los compuestos de níquel son **carcinogénicos** para los seres humanos después de la inhalación y pueden originar cáncer de pulmón, cavidad nasal y senos paranasales. Sin embargo, el efecto más prevalente en la población general es la **dermatitis alérgica de contacto**.

Además se ha visto en animales de experimentación que el níquel puede atravesar la placenta, por lo que la exposición oral de este compuesto puede asociarse con **efectos tóxicos en el embrión en desarrollo**.

En el 2015, la [Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria \(EFSA\)](#) evaluó la presencia del níquel en los alimentos. EFSA concluyó que, a los niveles actuales de exposición dietética aguda al Ni existe la preocupación de que los individuos sensibilizados puedan desarrollar **reacciones cutáneas eccematosas**. No obstante, en dicha opinión científica el 80 % del total de los datos recogidos procedían de un único Estado Miembro y por este motivo, se publicó la [Recomendación \(UE\) 2016/1111](#) sobre níquel en los alimentos que propone una serie de matrices alimentarias sobre las que es necesario recopilar más datos, extendidos geográficamente, para verificar la presencia de este contaminante.

Es por ello que para recopilar datos y tener una visión geográficamente representativa de la distribución del níquel en los alimentos, y así cumplir los objetivos de la Recomendación arriba mencionada, se entendió como una necesidad la realización de este estudio prospectivo.

Además, según el mencionado informe de la EFSA, el grupo de alimentos de dulces y golosinas es el que supone la mayor exposición en varios grupos de población, lo cual

se debe al aporte principal de los productos de cacao y chocolate. Es por ello que este estudio se centró en este tipo de productos de **cacao y chocolate**.

Actualmente si bien no existe ninguna legislación de la Unión Europea (UE) sobre los valores máximos de níquel en los alimentos identificados como grandes contribuyentes a la exposición, sí existen dos Directivas UE que regulan los niveles máximos permitidos en agua de consumo humano y en aguas minerales naturales y tan solo el Consejo de Europa cuenta con una guía práctica sobre metales y aleaciones utilizadas en materiales y artículos en contacto con alimentos, en el que establece un límite de liberación específico (SRL, por sus siglas en inglés) para níquel de 0,14 mg/kg de alimento. Además hay límites de níquel para el agua de consumo fijados en 20µg/L.

EFSA en su opinión científica sobre el níquel en agua y alimentos estableció valores de referencia tanto para riesgo agudo como para crónico, con un valor de referencia BMDL 10 igual a 1,1 µg/kg pc/día y una ingesta diaria tolerable (TDI) de 2,8 µg/kg pc. Estableciendo un Margen de exposición (MOE) para efectos agudos de 1 y de 10 para los crónicos.

2. MUESTREO

2.1. Distribución de las muestras

La toma de muestras por parte de las Comunidades Autónomas participantes se desarrolló en el periodo de **abril a julio** del año **2018**. La **Figura 1** muestra la distribución de las muestras y las Comunidades Autónomas que han participado en el estudio.

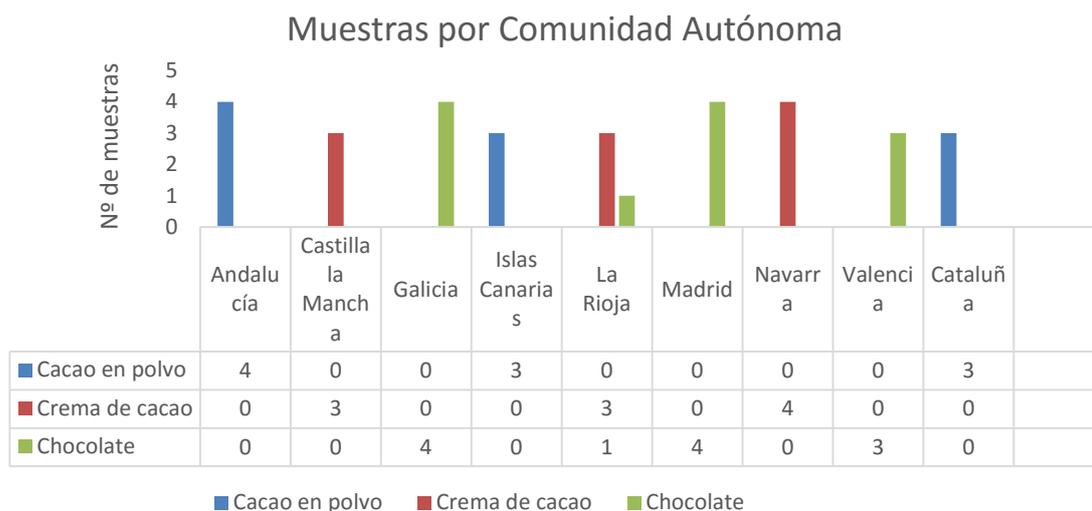


Fig 1. Reparto de muestras por Comunidad Autónoma.

Aquellas Comunidades Autónomas que contaban con competencia analítica han realizado sus propias analíticas, para aquellas que no contaban con esta capacidad se decidió distribuir las muestras entre el **laboratorio de Salud Pública del Principado de**



Asturias y el Centro Nacional de Alimentación (CNA). De este modo, la Comunidad Autónoma de Valencia y Cataluña analizaron las muestras en sus laboratorios. El laboratorio de Asturias realizó las analíticas de Aragón, Canarias, Galicia, La Rioja y Navarra. Finalmente el CNA, Laboratorio Nacional de Referencia, analizó las muestras tomadas por Andalucía, Castilla la Mancha, Madrid y Murcia.

La Comunidad Valenciana y la Comunidad de Cataluña han enviado resultados adicionales lo que supone un incremento en el número de muestras que inicialmente estaban programadas para este estudio prospectivo y estas Comunidades Autónomas. Esto hace que el número de datos disponibles sea de un total de **74**.

2.2. Descripción de los productos.

Los productos muestreados respondieron a lo requerido en la descripción hecha en el protocolo del estudio: cacao en polvo, crema de cacao y productos de chocolate, en este último grupo se engloban los productos del tipo tableta de chocolate, barritas, huevos de chocolate.

2.3. Plan y condiciones de muestreo.

Desde AESAN se propuso un muestreo de carácter **prospectivo**, es decir no reglamentario por triplicado.

La obtención de las muestras se realizó tomando como referencia el [Reglamento \(CE\) nº 333/2007](#) de la Comisión, de 28 de marzo de 2007, por el que se establecen los métodos de muestreo y análisis para el control de los niveles de elementos traza y de los contaminantes de proceso en los productos alimenticios.

Tal y como se define en el mismo la muestra global que reúna todas las muestras elementales pesó como mínimo, 1 kg, salvo cuando no fue posible porque se componía de un envase o una unidad. En caso de que el producto se compusiera en envases o unidades, se tomaron las muestras siguiendo el cuadro 4 del Anexo parte B.2.2 del Reglamento 333/2007. También se siguió ese cuadro cuando se trataba de muestras de productos alimenticios tomadas en la fase de comercio minorista.

El peso de cada muestra elemental fue de 100 gramos, como mínimo, lo que da como resultado una muestra global de, al menos, 1 kg.

3. MÉTODOS DE ANÁLISIS

El método de análisis utilizado por los laboratorios de las Comunidades Autónomas ha correspondido a la **Espectrometría masas por plasma acoplado inductivamente**. Esta técnica analítica altamente sensible y capaz de determinar de forma cuantitativa casi todos los elementos presentes en la tabla periódica que tengan un potencial de ionización menor que el potencial de ionización del argón a concentraciones muy bajas (nanogramo/litro o parte por trillón, ppt). Se basa en el acoplamiento de un método para generar iones (plasma acoplado inductivamente) y un método para separar y detectar los iones (espectrómetro de masas). La muestra líquida es vaporizada e ionizada gracias a un plasma de argón (Ar). Los iones una vez formados pasan al espectrómetro de masas donde son separados mediante un analizador y detectados.

4. RESULTADOS

Los resultados de los análisis de níquel por alimento se muestran de manera pormenorizada en la tabla incluida en el **Anexo I** de este documento. No obstante se ha decidido representar gráficamente los resultados agrupados por las distintas categorías, sin hacer referencia a la comunidad Autónoma de procedencia en las que se ha dividido el estudio prospectivo: cacao en polvo, cacao en crema y productos de chocolate.

De los **73 datos** obtenidos un **5,4%** estaba por **debajo del límite de cuantificación** de la técnica utilizada.

Para una mejor visualización, los resultados de las muestras se han agrupado por bloques. Estos son los que se han tenido en cuenta a la hora de valorar el estudio analítico prospectivo.

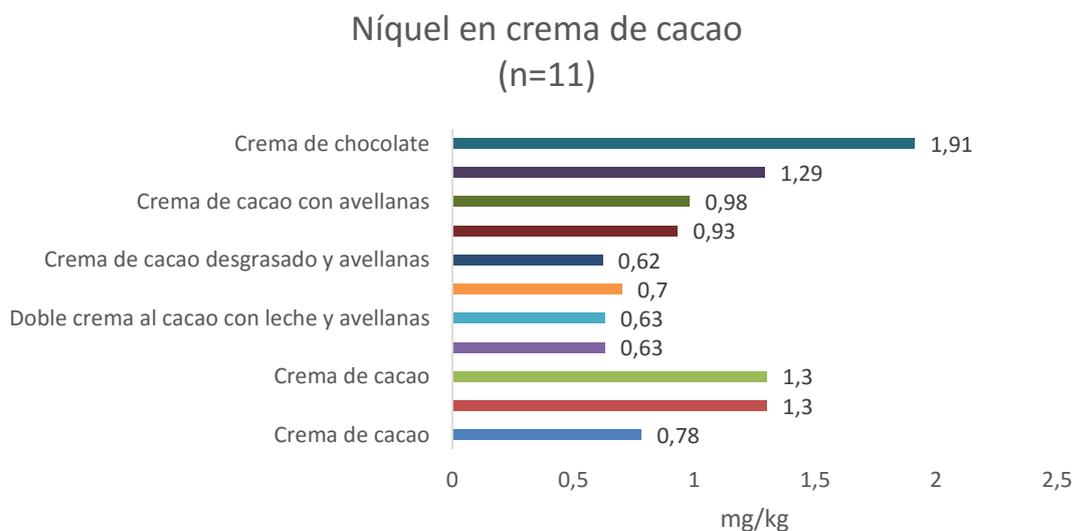


Fig. 2. Resultados de Ni en mg/kg para las muestras de crema de cacao.

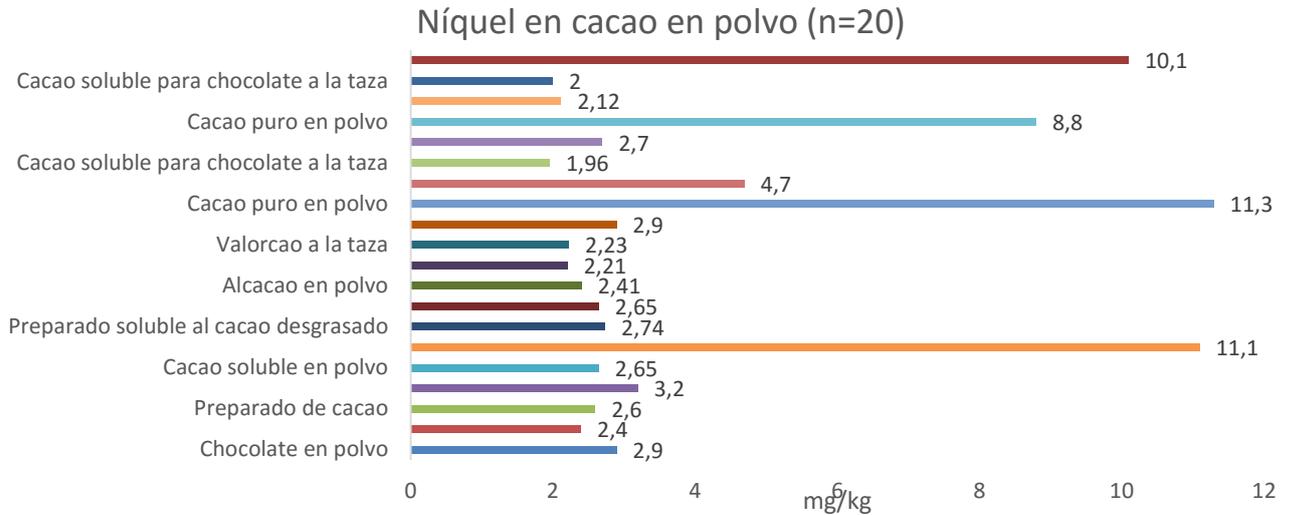


Fig. 3. Resultados de Ni en mg/kg para las muestras de cacao en polvo.

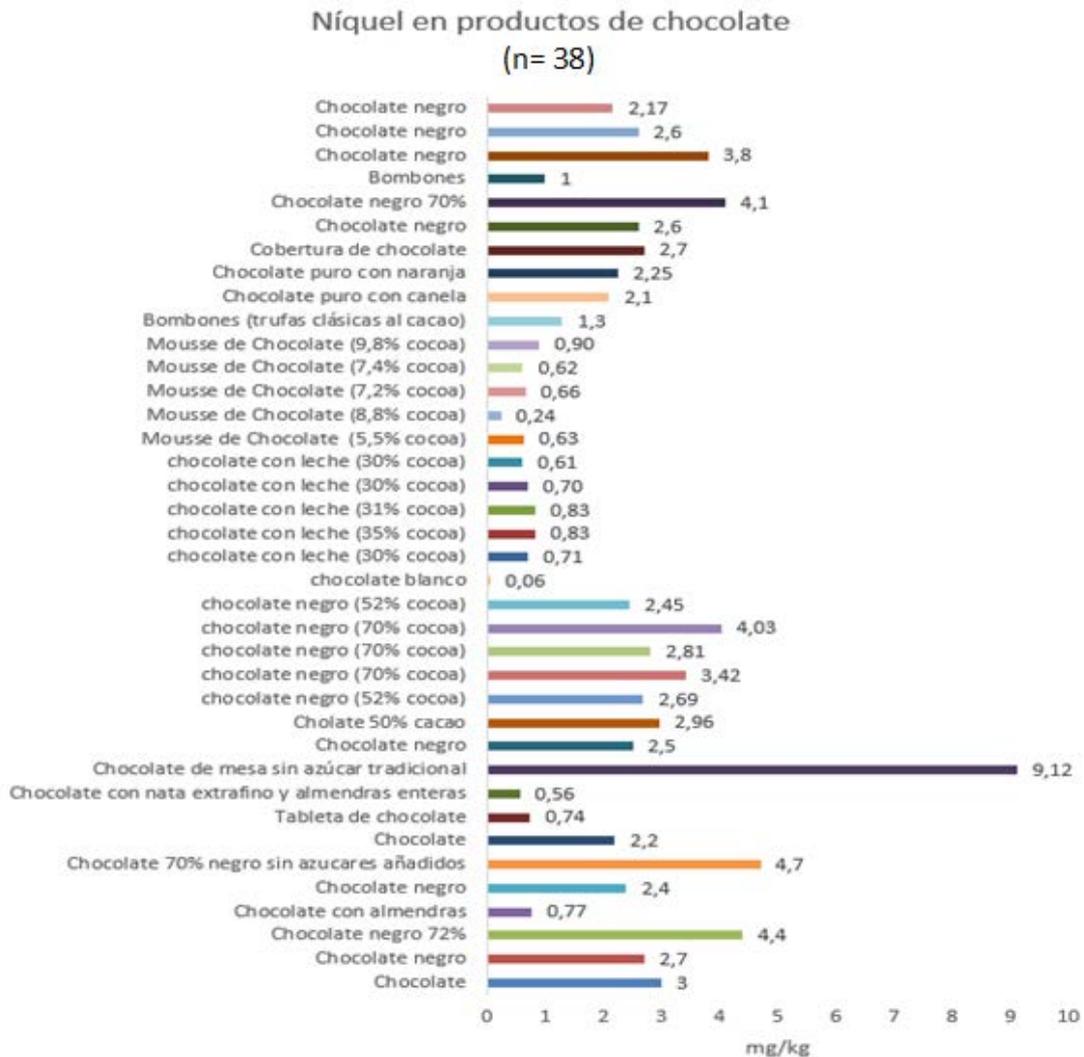


Fig. 4. Resultados de Ni en mg/kg para las muestras de productos de chocolate.



Además de estas **38** resultados con valores numéricos, hay otros **4 por debajo del LOQ** (de chocolate blanco).

Los resultados obtenidos del estudio prospectivo desarrollado con las Comunidades Autónomas se asemejan a los resultados que EFSA ha reflejado en su opinión de la presencia de níquel en alimentos publicada en el 2015 [Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of nickel in food and drinking water](#) (tabla 1).

Alimento	Media (mg/kg)		P95 (mg/kg)	
	LB	UB	LB	UB
Bitter-sweet chocolate	3.4	3.4	-	-
Bitter chocolate	3.4	3.4	-	-
Chocolate, cream	1.3	1.3	-	-
Pralines	1.3	1.3	-	-
Filled chocolate	1.3	1.3	-	-
Chocolate coated confectionery	1.3	1.3	-	-
Milk chocolate, Chocolate (Cocoa) products, except	0.93	0.93	-	-
White chocolate	3.8	3.8	6.1	6.1
Chocolate bar	1.3	1.3	-	-
Cooking chocolate	3.8	3.8	6.1	6.1
Dietetic chocolate	3.8	3.8	6.1	
Chocolate sauce	3.8	3.8	6.1	6.1

Tabla 1. Presencia de níquel en productos del chocolate. EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain), 2015.

Del análisis de los datos obtenidos, se extrae que para chocolate negro y para chocolates en polvo se supera en algunas muestras la cantidad de níquel encontrada por EFSA (tabla 1) en su opinión del año 2015. En el chocolate negro en tabletas, producto que está contenido dentro del grupo “productos a base de chocolate” se ve que un incremento en la proporción de chocolate está ligado a un incremento en la cantidad de níquel. De la misma manera en el chocolate en polvo, se ve que los productos denominados de “chocolate puro” cuentan con una mayor cantidad de níquel que el resto de productos en polvo. A la vista de estos resultados se puede afirmar que presumiblemente hay una cierta **correlación entre la cantidad de cacao del producto y la cantidad de níquel que presenta el producto**, oscilando desde los valores más elevados de la media de EFSA en productos de “chocolate negro” y chocolate “polvo puro” y los que se encuentran muy por debajo de la media como los productos a base de “chocolate blanco”.

Este aspecto, es decir las diferencias encontradas respecto a la presencia de níquel dependiendo del tipo de producto, que se pone de manifiesto en este estudio prospectivo se repite en la bibliografía encontrada a este respecto, y en particular en el estudio Ščančar et al., 2013b, Noel, L. et al., 2012 y de manera más reciente Kruszewski, Bartosz et al. (2018) *Nickel, cadmium and lead levels in raw cocoa and processed chocolate mass materials from three different manufacturers*. Estos últimos

autores desarrollan los trabajos realizados por los anteriores poniendo de manifiesto que el contenido de níquel puede vincularse con el contenido de cacao en productos de chocolate.

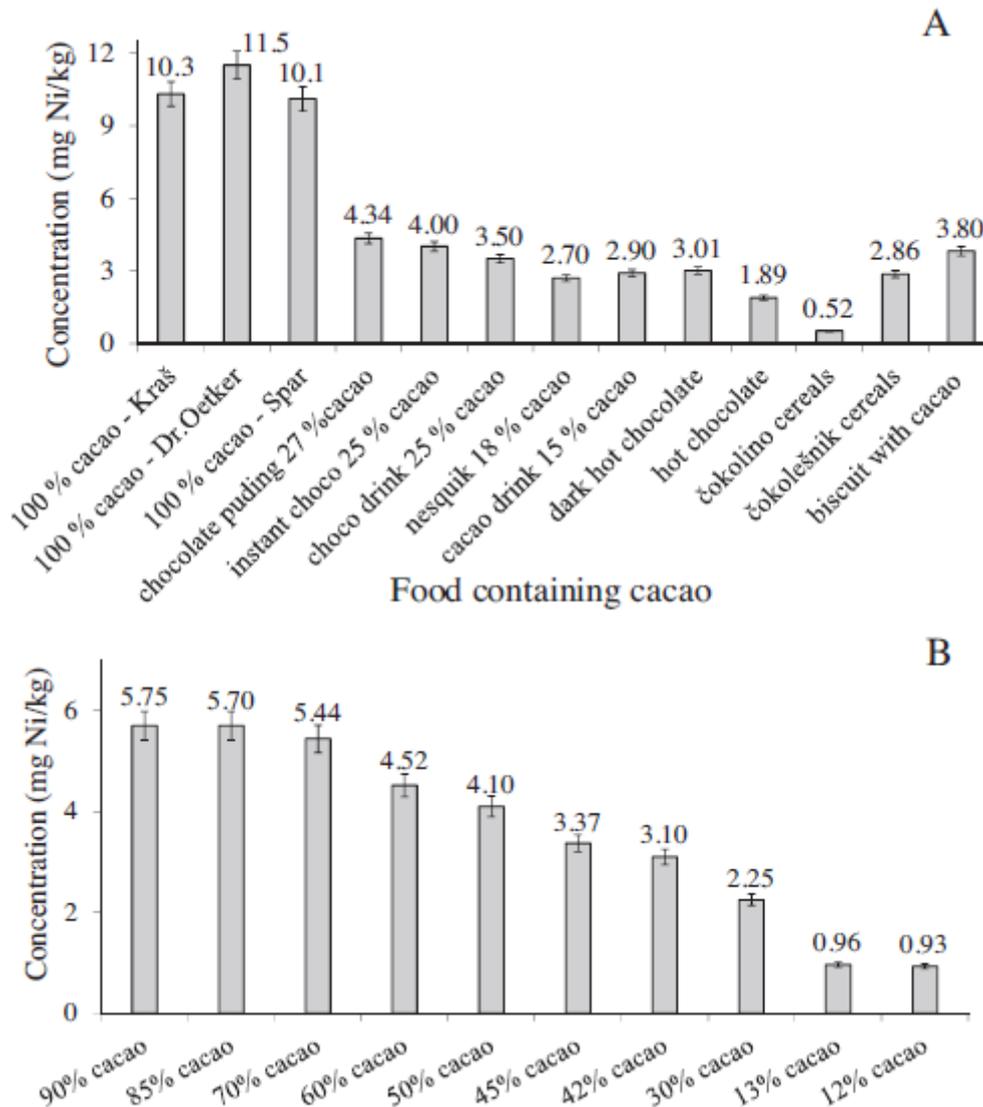


Fig.5. Niveles de níquel en compuestos con chocolate. Ščančar et al., 2013b

Productos de chocolate con 50% y 70% contenido de cacao muestran concentraciones de níquel crecientes. Los autores resaltan que las concentraciones de níquel fueron mayores en chocolate con 70% de contenido en cacao. La alta concentración de níquel en productos finales de cacao puede ser debido a la presencia natural ambiental en los suelos de cultivo del cacao. Estos mismos autores reconocen como fuentes de posible contaminación del cacao el uso de plaguicidas que cuentan con níquel en su composición así como, derivada de los procesos de obtención mediante migración desde los materiales utilizados para ello.

Respecto al llamado “chocolate blanco”, y que es en su mayor parte manteca de cacao extraída de la pasta de cacao, los autores demuestran que la presencia de níquel es muy baja o meramente testimonial en algunos casos.

A la hora de realizar una **evaluación de riesgo** para la población consumidora de estos productos derivados del cacao hay que tener en cuenta, en primer lugar, que el níquel actualmente no tiene un límite máximo de níquel en alimentos en el *Reglamento (CE) Nº 1881/2006*, por lo que todos los productos muestreados respetan la legislación alimentaria en vigor, en cuanto a contenido en este contaminante se refiere. No obstante lo anterior, se puede realizar un ejercicio de evaluación del riesgo asociado a esta ingesta teniendo en cuenta por un lado los parámetros establecidos por EFSA (2015) en su opinión sobre la presencia de níquel en alimentos que establece márgenes de seguridad para efectos crónicos y agudos, y los datos aportado por las encuestas alimentarias, por el otro.

Teniendo en cuenta lo anterior, se han extraído los resultados de los productos que contiene chocolate negro en su composición.

Productos de chocolate. Chocolate negro (n=18)

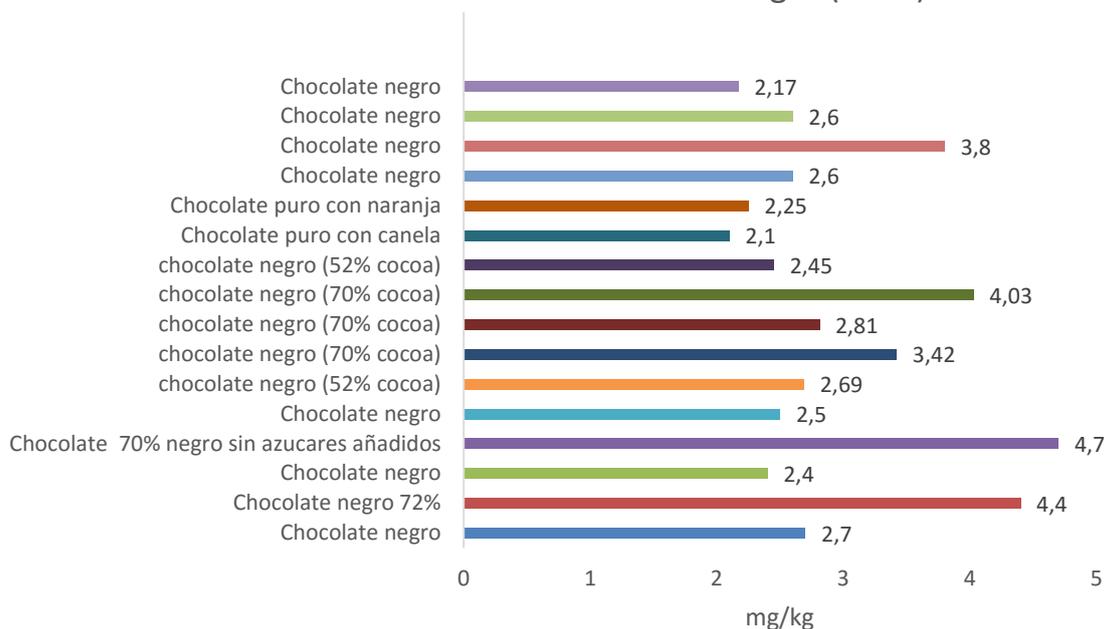


Fig. 6. Resultados de Ni en mg/kg para las muestras de productos de chocolate negro.

Dentro de los resultados de níquel recogidos podemos obtener el valor medio y el de percentil 95 (P95), 3.89 mg/kg y 11.13 mg/kg respectivamente.

Los valores de márgenes de exposición para que el consumo de alimentos con presencia de níquel no suponga un riesgo para la población son 10 para efectos agudos y 1 para los efectos a largo plazo (crónicos).

Metal	Punto de Referencia (RP)	Valor del RP ($\mu\text{g}/\text{kg}$ pc/día)	Factor de incertidumbre	Valor guía basado en la salud	Valor objetivo "no riesgo"
Níquel	Aguda: BMDL ₁₀ (humanos)	1,1	-	-	10
	Crónica: BMDL ₁₀ (ratas) = 0,28 mg Ni/kg pc/día	280	100	TDI = 2,8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc	1

Tabla 3. EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain), 2015.

Asimismo y de acuerdo con el estudio de AESAN, ENALIA y ENALIA2, se pueden identificar las poblaciones (solo consumidores) que cuentan con un mayor consumo medio y extremo de chocolate negro y productos derivados por franjas de edad.

Chocolate negro							
Franja de edad	6-11 meses	1-3 años	4-9 años	10-18 años	18-39 años	40-64 años	65-74 años
g/día media	0	10	13,6	17,89	9,96	10,99	8,38
g/día P95	0	15	20	50	20	24,53	0

Tabla 4. Resultados sobre el consumo g/día de chocolate negro. (Fuente ENALIA y ENALIA2)

Para los resultados del estudio prospectivo que muestran concentraciones medias y P95 de níquel en chocolate negro y comparándola con los consumos medio y extremo de la franja de edad (10-18 años) que, según ENALIA2, presenta unos valores más elevados para éste, podemos ver que dentro de una concentración y consumo medios de níquel en chocolate (3.89mg/kg y 17.89 g/día) la exposición generada **no supone un riesgo**, al estar por debajo de los márgenes de seguridad establecidos por EFSA.

Por el contrario, consumos extremos para concentraciones medias (50 g/día y 3.89 mg/kg) y consumos medios y extremos de chocolate negro que presenten concentraciones extremas (11.3 mg/kg de níquel) pueden suponer riesgo para aquellos consumidores que presenten **hipersensibilidad al níquel** por lo que, en este tipo de población se recomendaría reducir el consumo de chocolate negro de elevada pureza.



5. CONCLUSIONES

- Se puede considerar que el número de datos recogidos es suficiente para tener una visión general sobre los niveles de esta sustancia en el chocolate y los productos derivados.
- Contrariamente a lo que sucede con el chocolate blanco, el chocolate negro o puro contribuye en mayor medida al contenido de níquel y por tanto a su exposición, presentando un promedio superior de presencia de metal.
- Los resultados obtenidos del estudio prospectivo desarrollado con las Comunidades Autónomas se asemejan a los resultados que EFSA ha reflejado en su opinión de la presencia de níquel en alimentos publicada en el 2015.
- Todos los productos muestreados respetan la legislación alimentaria en vigor, en cuanto a contenido en este contaminante se refiere (Reglamento 1881/2006).
- Considerando una concentración y consumo medios de níquel en chocolate con la exposición estimada puede descartarse cualquier riesgo para los consumidores. No obstante, para aquellos consumidores que presenten hipersensibilidad al níquel se recomienda reducir el consumo de chocolate negro de elevada pureza.
- Dado que la concentración de níquel depende en gran medida de la fijación del mismo por la planta (hojas y/o fruto) se estima necesario contar con la aplicación de buenas prácticas agrícolas tanto en el cultivo (tipo de suelo, contaminación ambiental, uso de abonos y plaguicidas) como buenas prácticas de fabricación en la producción de chocolate (materiales destinados al contacto con los alimentos) que eviten altas concentraciones en este metal.
- Los resultados obtenidos serán remitidos a la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria- EFSA- y podrán ser tenidos en cuenta para la evaluación del riesgo UE más actualizada y la posible fijación de Límites Máximos como medida de gestión del riesgo, teniendo en cuenta la realidad del mercado español.

6. ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y DEFINICIONES

ACRÓNIMO	SIGNIFICADO	DEFINICIÓN
ENALIA y ENALIA2	Encuesta Nacional de Alimentación en la población infantil, jóvenes, adulta, mayores y embarazadas	Encuesta individual, que permite conocer con exactitud el tipo de alimentos y las cantidades que se consumen, lo que resulta esencial para valorar la ingesta de nutrientes y para la investigación científica sobre la exposición a otras sustancias químicas a través de los alimentos.
LB	Lower Bound (límite inferior)	Valores inferior y superior de un intervalo de datos recopilados para una determinada concentración de contaminante para una matriz concreta
UB	Upper Bound (límite superior)	
BMDL	Benchmark Dose Lower Confidence Limit	Aquella dosis de contaminante en la que el efecto tóxico es el más pequeño posible. Se utiliza para estimar un nivel diario de exposición oral para la población (incluyendo grupos sensibles) de cara a calcular el riesgo de presentar efectos nocivos por la exposición a un determinado contaminante de manera crónica o a lo largo de la vida del individuo.
MOE	Margen de exposición	Es la relación de su nivel de efecto adverso no observado a su dosis o concentración teórica, pronosticada o estimada de la ingesta humana. Se utiliza en la evaluación de riesgos para determinar la peligrosidad de sustancias que son genotóxicas y carcinógenas.
TDI	Ingesta diaria tolerable	Se refiere a la cantidad diaria de un producto químico que se ha evaluado como seguro para el ser humano a largo plazo
ICP-MS	Espectrometría masas por plasma acoplado inductivamente	Técnica analítica altamente sensible y capaz de determinar de forma cuantitativa casi todos los elementos presentes en la tabla periódica que tengan un potencial de ionización menor que el potencial de ionización del argón a concentraciones muy bajas (nanogramo/litro o parte por trillón, ppt). Se basa en el acoplamiento de un método para generar iones (plasma acoplado inductivamente) y un método para separar y detectar los iones (espectrómetro de masas).



7. REFERENCIAS

- Recomendación (UE) 2016/1111 de la Comisión, de 6 de julio de 2016, sobre el control del níquel en los alimentos
- Noel, L., Chekri, R., Millour, S., Vastel, C., Kadar, A., Sirot, V., Leblanc, J.-C., Guérin, T., 2012. Li, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Se and Mo levels in foodstuffs from the Second French TDS. *Food Chemistry* 132, 1502–1513
- EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain), 2015. Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of nickel in food and drinking water. *EFSA Journal* 2015; 13(2):4002, 202 pp. doi:10.2903/j.efsa.2015.4002
- Arnich N, Sirot V, Rivière G, Jean J, Noël L, Guérin T and Leblanc JC, 2012. Dietary exposure to trace elements and health risk assessment in the 2nd French Total Diet Study. *Food and Chemical Toxicology*, 50, 2432–2449
- Flyvholm et al., 1984; Smart and Sherlock, 1987; Leblanc et al., 2005; Arnich et al., 2012; Ščančar et al., 2013b
- Kruszewski, Bartosz & Wiesław Obiedziński, Mieczysław & Kowalska, Jolanta. (2018). Nickel, cadmium and lead levels in raw cocoa and processed chocolate mass materials from three different manufacturers. *Journal of Food Composition and Analysis*. 66. 127-135.10.1016/j.jfca.2017.12.012



8. ANEXO I: RESULTADOS ANALÍTICOS.

Número de muestra	Producto	Parámetro	Método de análisis*	Resultado (mg/kg)	Método de confirmación
1.	Chocolate	Níquel	ICP-MS	3,0	NP
2.	Chocolate negro	Níquel	ICP-MS	2,7	NP
3.	Chocolate en polvo	Níquel	ICP-MS	2,9	NP
4.	Cacao en polvo 32%	Níquel	ICP-MS	2,4	NP
5.	Preparado de cacao	Níquel	ICP-MS	2,6	NP
6.	Preparado alimenticio instantáneo al cacao	Níquel	ICP-MS	3,2	NP
7.	Chocolate negro 72%	Níquel	ICP-MS	4,4	NP
8.	Chocolate con almendras	Níquel	ICP-MS	0,77	NP
9.	Chocolate negro	Níquel	ICP-MS	2,4	NP
10.	Chocolate 70% negro sin azúcares añadidos	Níquel	ICP-MS	4,7	NP
11.	Crema de cacao	Níquel	ICP-MS	0,78	NP
12.	Crema de cacao	Níquel	ICP-MS	1,3	NP
13.	Crema de cacao	Níquel	ICP-MS	1,3	NP
14.	Chocolate	Níquel	ICP-MS	2,2	NP
15.	Crema de cacao y avellanas	Níquel	ICP-MS	0,63	NP
16.	Doble crema al cacao con leche y avellanas	Níquel	ICP-MS	0,63	NP
17.	Crema al cacao dos sabores	Níquel	ICP-MS	0,70	NP
18.	Crema de cacao desgrasado y avellanas	Níquel	ICP-MS	0,62	NP
19.	Cacao soluble en polvo	Níquel	ICP-MS	2,65	NP



20.	Cacao puro en polvo	Níquel	ICP-MS	11,1	NP
21.	Preparado soluble al cacao desgrasado	Níquel	ICP-MS	2,74	NP
22.	Chocolate en polvo	Níquel	ICP-MS	2,65	NP
23.	Crema de cacao con avellanas	Níquel	ICP-MS	0,93	NP
24.	Crema de cacao con avellanas	Níquel	ICP-MS	0,98	NP
25.	Crema de chocolate con aceite de oliva	Níquel	ICP-MS	1,29	NP
26.	Tableta de chocolate	Níquel	ICP-MS	0,74	NP
27.	Chocolate con nata extrafino y almendras enteras	Níquel	ICP-MS	0,56	NP
28.	Chocolate de mesa sin azúcar tradicional	Níquel	ICP-MS	9,12	NP
29.	Chocolate negro	Níquel	ICP-MS	2,50	NP
30.	Chocolate 50% cacao	Níquel	ICP-MS	2,96	NP
31.	Cacao en polvo	Níquel	ICP-MS	2,41	NP
32.	Preparado instantáneo	Níquel	ICP-MS	2,21	NP
33.	Chocolate a la taza	Níquel	ICP-MS	2,23	NP
34.	chocolate negro (52% cocoa)	Níquel	ICP-MS	2,69	NP
35.	chocolate negro (70% cocoa)	Níquel	ICP-MS	3,42	NP
36.	chocolate negro (70% cocoa)	Níquel	ICP-MS	2,81	NP
37.	chocolate negro (70% cocoa)	Níquel	ICP-MS	4,03	NP
38.	chocolate negro (52% cocoa)	Níquel	ICP-MS	2,45	NP
39.	chocolate blanco	Níquel	ICP-MS	< LOQ	NP
40.	chocolate blanco	Níquel	ICP-MS	< LOQ	NP
41.	chocolate blanco	Níquel	ICP-MS	< LOQ	NP
42.	chocolate blanco	Níquel	ICP-MS	< LOQ	NP
43.	chocolate blanco	Níquel	ICP-MS	0,06	NP



44.	chocolate con leche (30% cocoa)	Níquel	ICP-MS	0,71	NP
45.	chocolate con leche (35% cocoa)	Níquel	ICP-MS	0,83	NP
46.	chocolate con leche (31% cocoa)	Níquel	ICP-MS	0,83	NP
47.	chocolate con leche (30% cocoa)	Níquel	ICP-MS	0,70	NP
48.	chocolate con leche (30% cocoa)	Níquel	ICP-MS	0,61	NP
49.	Mousse de Chocolate (5,5% cocoa)	Níquel	ICP-MS	0,63	NP
50.	Mousse de Chocolate (8,8% cocoa)	Níquel	ICP-MS	0,235	NP
51.	Mousse de Chocolate (7,2% cocoa)	Níquel	ICP-MS	0,66	NP
52.	Mousse de Chocolate (7,4% cocoa)	Níquel	ICP-MS	0,62	NP
53.	Mousse de Chocolate (9,8% cocoa)	Níquel	ICP-MS	0,9	NP
54.	Preparado de cacao en polvo soluble	Níquel	ICP-MS	2,9	NP
55.	Cacao puro en polvo	Níquel	ICP-MS	11,3	NP
56.	Cacao puro en polvo	Níquel	ICP-MS	4,7	NP
57.	Bombones (trufas clásicas al cacao)	Níquel	ICP-MS	1,3	NP
58.	Chocolate puro con canela	Níquel	ICP-MS	2,1	NP
59.	Chocolate puro con naranja	Níquel	ICP-MS	2,25	NP
60.	Cobertura de chocolate	Níquel	ICP-MS	2,7	NP
61.	Chocolate negro	Níquel	ICP-MS	2,6	NP
62.	Chocolate negro 70%	Níquel	ICP-MS	4,1	NP
63.	Cacao soluble para chocolate a la taza	Níquel	ICP-MS	1,96	NP
64.	Cacao soluble para chocolate a la taza	Níquel	ICP-MS	2,7	NP
65.	Cacao puro en polvo	Níquel	ICP-MS	8,8	NP
66.	Bombones	Níquel	ICP-MS	1	NP
67.	Chocolate negro	Níquel	ICP-MS	3,8	NP
68.	Crema de chocolate	Níquel	ICP-MS	1,91	NP
69.	Cacao soluble para chocolate a la taza	Níquel	ICP-MS	2,12	NP



70.	Cacao soluble para chocolate a la taza	Níquel	ICP-MS	2	NP
71.	Cacao en polvo	Níquel	ICP-MS	10,1	NP
72.	Chocolate negro	Níquel	ICP-MS	2,6	NP
73.	Chocolate negro	Níquel	ICP-MS	2,17	NP

NP: no procede