

# 2019

## Informe de resultados del estudio prospectivo para la determinación de acrilamida en cereales de desayuno (EP 01 19 ACR)



MINISTERIO  
DE CONSUMO



agencia  
española de  
seguridad  
alimentaria y  
nutrición



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. RESUMEN .....	2
3. MUESTRAS ANALIZADAS.....	4
3.1. Modelo de colaboración de las CC.AA. y los organismo participantes. ....	4
3.2. Distribución final de las muestras.....	5
4. MÉTODOS DE ANÁLISIS.....	5
4.1. Muestras aportadas por CC.AA.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5. RESULTADOS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.6</b>
5.1. Muestras aportadas por las CC.AA.. ..	7
6. CONCLUSIONES .....	<b>¡Error! Marcador no definido.11</b>
7. REFERENCIAS.....	13
8. ANEXO I: RESULTADOS ANALÍTICOS. ....	14



## 1. INTRODUCCIÓN

La acrilamida es una sustancia química que se crea de forma natural en productos alimenticios que contienen almidón durante procesos de cocción cotidianos a altas temperaturas (fritura, cocción, asado y también durante procesos industriales a 120°C y a baja humedad).

Se forma principalmente gracias a los azúcares y aminoácidos (sobre todo, la asparagina) que están presentes de forma natural en muchos alimentos. El proceso químico que causa esto se conoce como la *reacción de Maillard*, que también oscurece los alimentos y afecta al sabor.

El Reglamento (UE) 2017/2158, sobre las medidas de mitigación y niveles de referencia de Acrilamida<sup>(1)</sup>, hace obligatorio que las empresas apliquen Códigos de Prácticas (CoP) (adecuados a los productos y/o características de la empresa) para garantizar que los niveles de acrilamida estén por debajo del valor de referencia correspondiente y que, por tanto, las medidas de mitigación implementadas se están llevando a cabo de forma eficaz.

El **objetivo del estudio** prospectivo fue ver los niveles de acrilamida presentes en distintos tipos de cereales de desayuno, para comprobar que las medidas de mitigación se aplican a los cereales de desayuno, incluidos en el ámbito de aplicación de dicho Reglamento. Los datos disponibles hasta la fecha indican niveles altos de acrilamida en cereales de desayuno<sup>(7)</sup>, pero se requiere una mayor representatividad y mejor definición de las muestras. Por ello, se hace necesario continuar con el análisis de este contaminante del procesado en estos productos.

Los resultados obtenidos servirán para refinar el nivel de referencia aplicable, que podría cambiar a límite máximo, así como identificar un posible riesgo para los consumidores españoles.

## 2. RESUMEN

En este estudio prospectivo han participado las CC.AA. aportando muestras y analizándolas.

Se tomaron muestras de **cereales de desayuno** tal como se comercializan directamente al consumidor (producto terminado). Concretamente, muestras de:

- Cereales integrales grano inflado y salvado
- Cereales a base de trigo y/o centeno
- Otro tipo de cereales y o mezcla



Desde AESAN se propuso un **muestreo de carácter prospectivo**, es decir, no por triplicado, como el muestreo reglamentario. Se propuso además que el muestreo fuera lo más **representativo** posible de tal forma que en la medida de lo posible las muestras pertenecieran a **distintos tipos de cereales** de desayuno, **distintas marcas comerciales**, **distintos establecimientos**.

Con el fin de tener mayor seguridad sobre las condiciones de producción exigibles en este estudio, el muestreo se pudo realizar en las **industrias elaboradoras y minoristas comercializadores del producto**. En el caso de muestreo en industria alimentaria se recogieron muestras ya envasadas que incluían la información de los ingredientes que las componen.

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<sup>(2)</sup>.

En dicho Reglamento se menciona, con carácter general, que la muestra global que reúna todas las muestras elementales será como mínimo, 1 kg, salvo cuando no sea posible porque se componga de un envase o una unidad. Aparte de estas excepciones, el muestreo en minorista puede constituir una excepción en sí mismo por lo que el criterio de 1kg de muestra global pudo-no ser respetado.

Se intentó realizar un muestreo lo más representativo posible de tal forma que en la medida de lo posible las muestras pertenecían a distintas marcas comerciales, y distintos tipos de cereales.

Al laboratorio se enviaron las muestras globales precintadas, correctamente identificadas e indicando claramente la fecha y el lugar del muestreo, además de toda la información adicional que pudiera ser útil para el analista.

En los casos en que la muestra procedía de un comercio minorista y se encontraba envasada, permaneció en su envase sin alterar hasta el momento del análisis por parte del laboratorio. Toda aquella muestra tomada a granel, se colocó en un recipiente limpio e inerte que ofrecía una protección adecuada contra la contaminación y contra daños durante el transporte.

Las muestras se almacenaron y transportaron en recipientes adecuados y se conservaron a temperatura adecuada hasta su envío al laboratorio. Además, y teniendo en cuenta el cronograma existente, el producto muestreado no había sobrepasado la fecha de caducidad o de consumo preferente cuando se inició su análisis.



Del total de **60** muestras determinadas en el protocolo, al incorporarse los resultados de más muestras aportados por de Cataluña, Comunidad Valenciana y Galicia, se obtuvieron un total de **83 muestras** distribuidas en **11 CC. AA.**

Para el análisis de los ejemplares recibidos participaron el Centro Nacional de alimentación (CNA), el laboratorio de la Agencia de Salud Pública de Barcelona (ASPB), el Laboratorio de Salud Pública de Bizkaia, el Laboratorio de Salud Pública de Valencia y el Laboratorio de Saúde Pública de Galicia.

### 3. MUESTRAS ANALIZADAS

#### 3.1. Modelo de colaboración de las CC. AA. y los organismos participantes.

Muestreo	Muestreo	Envío resultados
ANDALUCÍA	x	
ARAGÓN		x
CASTILLA-LA MANCHA	x	
CASTILLA Y LEÓN	x	
CATALUÑA		x
C. VALENCIANA		x
EXTREMADURA	x	
GALICIA		x
ISLAS BALEARES	x	
MURCIA	x	
PAÍS VASCO		x

**Tabla 1.** Modelo de participación de los organismos de colaboración.



### 3.2. Distribución final de las muestras.

Se han obtenido un total de 83 muestras para análisis, con la siguiente distribución:

CC. AA.	Cereales integrales grano inflado y salvado	Cereales a base de trigo y/o centeno	Otro tipo de cereales y/o mezcla	Total muestras por CC.AA.
ANDALUCÍA	3	3	4	10
ARAGÓN	0	2	4	6
CASTILLA-LA MANCHA	4	3	4	11
CASTILLA Y LEÓN	7	2	3	12
CATALUÑA	3	4	0	7
C. VALENCIANA	3	0	5	8
EXTREMADURA	3	1	2	6
GALICIA	3	0	2	5
ISLAS BALEARES	1	1	1	3
MURCIA	6	1	4	11
PAÍS VASCO	0	1	3	4
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>83</b>

Tabla 2. Número total de muestras analizadas por CC.AA. y tipo de muestra, y laboratorio en el que se ha llevado a cabo su análisis.

### 4. MÉTODOS DE ANÁLISIS.

Los métodos utilizados para el análisis, detección y confirmación de muestras por encima del límite de cuantificación, han sido llevados a cabo por la técnica de **cromatografía de líquidos de alta eficacia acoplada a detector de espectrometría de masas/masas de triple cuadrupolo** (HPLC-MS/MS) en la mayoría de los casos, siendo ésta la técnica de uso más amplio en la bibliografía para la determinación de acrilamida en alimentos. Uno de los laboratorios empleó **cromatografía líquida de alta eficacia acoplada a detector de espectrometría de masas de alta resolución** (LC-HR-MS) y otro laboratorio **cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas** (GC-MS).

En todos los casos, salvo en uno de ellos cuyo método está validado, los métodos utilizados para el análisis, detección y confirmación de muestras por encima del límite de cuantificación, se encuentran dentro del alcance de acreditación de los laboratorios que llevaron a cabo el estudio.



#### 4.1. Muestras aportadas por CC.AA

CC.AA.	Nº muestras aportadas	Laboratorio de análisis	Método analítico
ANDALUCÍA	10	CNA	LC-MS-MS
ARAGÓN	6	Laboratorio de Salud Pública de Bizkaia	GC-MS
CASTILLA-LA MANCHA	11	CNA	LC-MS-MS
CASTILLA Y LEÓN	12	CNA	LC-MS-MS
CATALUÑA	7	LASPB	LC-HR-MS
C. VALENCIANA	8	Laboratorio de Salud Pública de Valencia	LC-MS-MS
EXTREMADURA	6	CNA	LC-MS-MS
GALICIA	5	Laboratorio de Saúde Pública de Galicia	LC-MS/MS
ISLAS BALEARES	3	CNA	LC-MS-MS
MURCIA	11	CNA	LC-MS-MS
PAÍS VASCO	4	Laboratorio de Salud Pública de Bizkaia	GC-MS

Tabla 3. Número de muestras aportadas por CC. AA.

En todos los casos se llevó a cabo muestreo oficial según 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.

## 5. RESULTADOS

Los alimentos a base de cereales son uno de los tipos de alimentos susceptibles de la formación de acrilamida debido a su composición rica en azúcares reductores y asparagina y el uso de tratamientos térmicos por encima de 120°C con un contenido muy bajo de humedad<sup>(3)</sup>. De ellos, los cereales de desayuno son una amplia familia de productos que se obtienen mediante distintos procesos tecnológicos aplicados a una gran variedad de cereales. La producción de cereales de desayuno generalmente incluye una extrusión (tiene lugar a temperaturas por encima de 80-95°C y baja actividad de agua) y tostado y o secado (a temperaturas por encima de 150°C y baja actividad de



agua). Estas operaciones provocan que tenga lugar la reacción de Maillard, la principal reacción química que da lugar a la formación de acrilamida <sup>(4)</sup>.

Por ello, como era de esperar, se ha encontrado presencia de acrilamida, en mayor o menor medida en los tres grupos de cereales de desayuno analizados.

Los resultados obtenidos de las muestras aportadas por las CC.AA. se encuentran resumidos en el **Anexo I** del presente informe, y todos ellos han sido calculados corrigiendo por el porcentaje de recuperación correspondiente en cada caso.

### 5.1. Muestras aportadas por las CC.AA.

Tal como se indica en el apartado 2, las muestras se han dividido en tres grupos:

- cereales integrales grano inflado y salvado,
- cereales a base de trigo y/o centeno
- y otro tipo de cereales y /o mezcla;

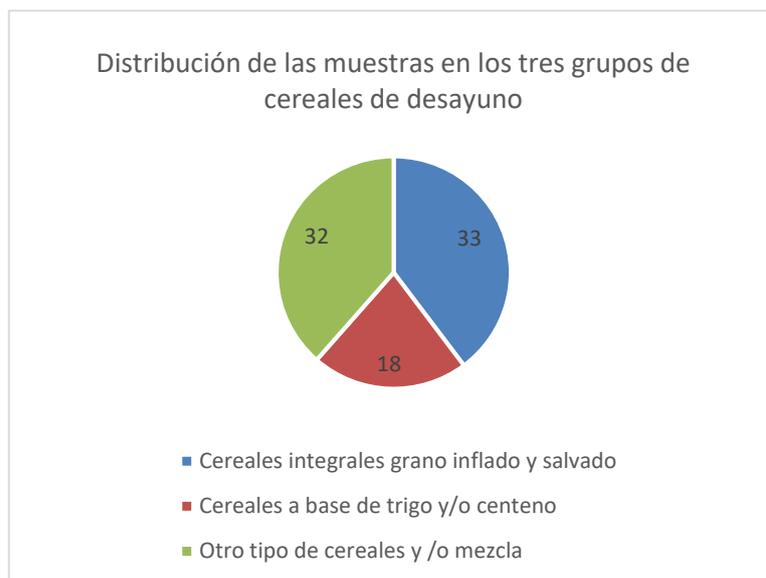
Atendiendo a la clasificación de las mismas en el reglamento 2017/2158 donde se establecen los siguientes niveles de referencia, según su composición:

Cereales para el desayuno (a excepción del <i>porridge</i> )	Nivel referencia (µg/kg)
• productos de salvado y cereales integrales, grano inflado	300
• productos a base de trigo y centeno	300
• productos a base de maíz, avena, espelta, cebada y arroz	150

**Tabla5.** Niveles de referencia establecidos en el Reglamento 2017/2158.

Dicha distribución se muestra en la Figura 1.

De acuerdo a dicho reglamento, los operadores de la empresa alimentaria deberán seguir las medidas de mitigación para reducir la presencia de acrilamida en los alimentos. Este nuevo reglamento incluye unos Códigos de prácticas (CoP) vinculantes, proporcionados y que van encaminados a reducir los niveles de esta sustancia en los productos que se ponen a disposición de los consumidores directamente para su consumo, o incluso para que los cocinen en sus hogares.

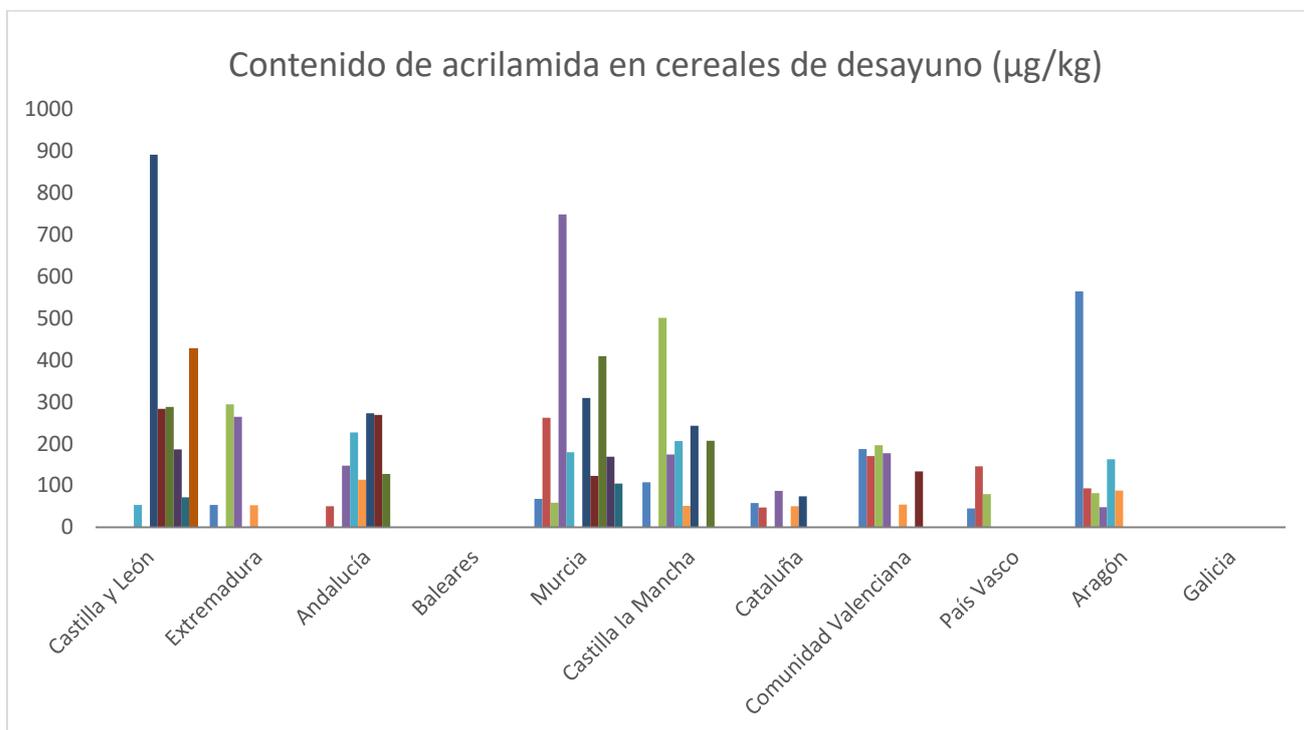


**Fig. 1.** Distribución de las muestras en los tres grupos de cereales de desayuno.

A la vista de los datos, se establecerá qué porcentaje de muestras de cereales de desayuno superan el nivel de referencia marcado para su categoría. Los resultados se discutirán tanto para el conjunto de muestras como divididas en los tres grupos anteriormente descritos y por comunidad autónoma de procedencia de las muestras. No se ha establecido discriminación entre las muestras analizadas en las propias comunidades de muestreo y las que se han enviado a otros laboratorios para su análisis.

De las 83 muestras analizadas, se detectó la presencia de acrilamida en **55 muestras**, lo que supone un **66,34%** de **casos por encima del Límite de Cuantificación**. El valor de la media fue de 127,0  $\mu\text{g}/\text{kg}$  y el de la mediana de 71,61  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

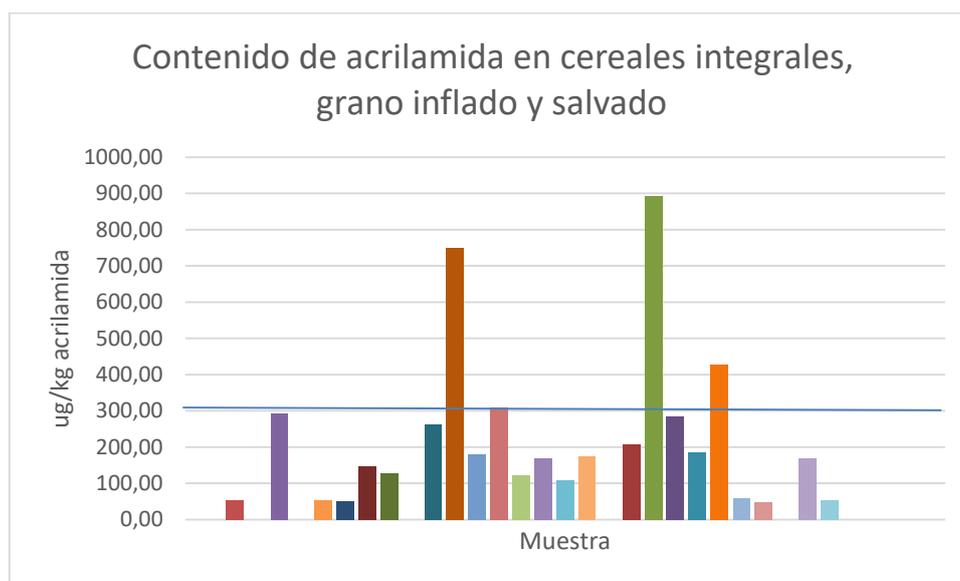
La distribución de las muestras con resultados por encima del Límite de Cuantificación entre las CC.AA de muestreo fue amplia, dado que se evidenció la presencia de acrilamida en las muestras que habían tomado 9 de las 11 CCAA. que participaron. No se detectaron resultados por encima del Límite de Cuantificación en las muestras aportadas por las Islas Baleares y Galicia.



**Fig. 2.** Presencia de acrilamida cereales de desayuno.

(\*) Los valores por debajo del límite de cuantificación se muestran como valor cero en la gráfica

Si estudiamos el comportamiento en cada uno de los grupos de cereales de desayuno, en el caso del grupo de cereales integrales, grano inflado y salvado, de las 33 muestras analizadas, 4 de ellas superaron el nivel de referencia (300 µg/kg), lo que supone un 12 % de las mismas.

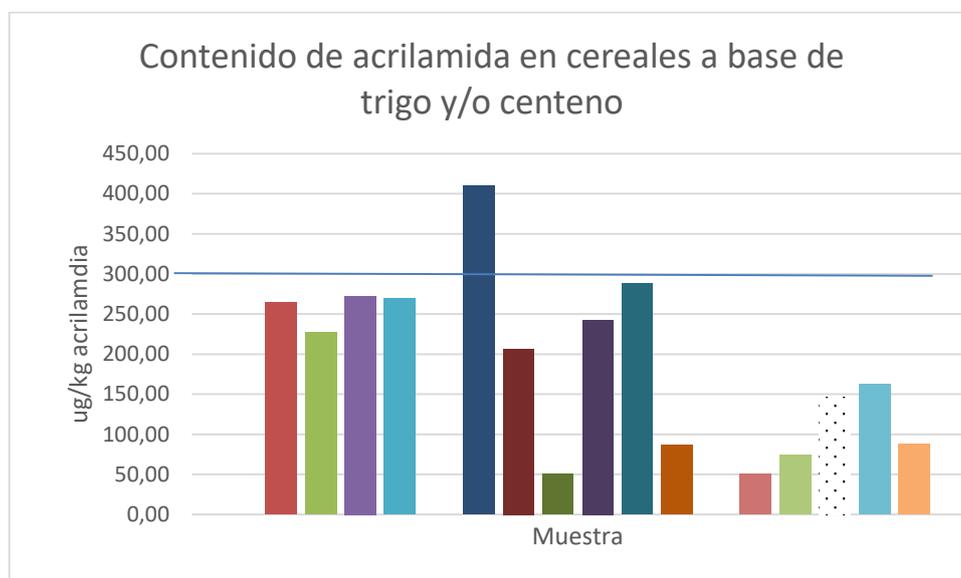


**Fig. 3.** Presencia de acrilamida en cereales integrales, grano inflado y salvado.

(\*) Los valores por debajo del límite de cuantificación se muestran como valor cero en la gráfica.

El nivel de referencia (300 µg/kg) aparece marcado en la gráfica con una línea.

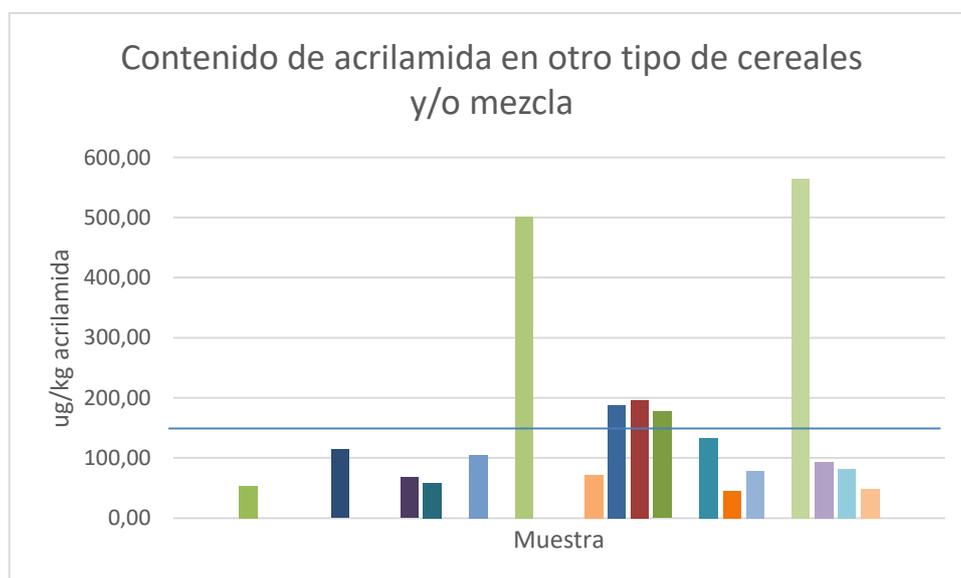
En el grupo de cereales a base de trigo y centeno, de las 18 muestras analizadas, una de ellas superó el nivel de referencia (300  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), lo que supone un 6% de las mismas.



**Fig. 4.** Presencia de acrilamida en productos a base de trigo y centeno.

(\*) Los valores por debajo del límite de cuantificación se muestran como valor cero en la gráfica. El nivel de referencia (300  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) aparece marcado en la gráfica con una línea.

Por último, en el grupo de otro tipo de cereales y/o mezcla, de las 32 muestras analizadas, 5 de ellas superaron el nivel de referencia (150  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), suponiendo un 15% de las mismas





**Fig. 5.** Presencia de acrilamida en productos a base de maíz, avena, espelta, cebada y arroz.  
(\* Los valores por debajo del límite de cuantificación se muestran como valor cero en la gráfica.  
El nivel de referencia (150 µg/kg) aparece marcado en la gráfica con una línea.

Los valores más elevados se obtuvieron en las muestras correspondientes al grupo de cereales integrales, grano inflado y salvado. El valor más elevado encontrado fue de 892,1 µg/kg de acrilamida, correspondiente a una muestra de bolitas de arroz integral. Esto concuerda con los datos recopilados por EFSA en el periodo de 2010 a 2013, donde los niveles medios de acrilamida fueron mayores en los cereales de desayuno a base de cereales integrales <sup>(5)</sup>, y es debido a que la asparagina se concentra en el salvado de los cereales, dando lugar a una mayor formación de acrilamida en los cereales con salvado.

Por otro lado, el contenido proteico, la composición de aminoácidos, es distinto en los distintos tipos de cereales y por eso, en ausencia de otros ingredientes, el tipo de cereal utilizado influye enormemente en la formación de acrilamida <sup>(6)</sup>. Por ejemplo, el maíz tiene un bajo contenido de asparagina <sup>(1)</sup>, lo que se traduce en que la formación de acrilamida en los cereales a base de maíz sea más moderada. En este estudio, todas las muestras cuyo único ingrediente es el maíz presentaron bajos contenidos de acrilamida, no superando ninguna de ellas el valor de referencia.

## 6. CONCLUSIONES

- El objetivo principal del estudio analítico prospectivo fue comprobar el efecto de las medidas de mitigación aplicadas en los procesos productivos de cereales de desayuno con respecto al nivel de acrilamida encontrado, así como recopilar datos de presencia de acrilamida en dicha matriz, los cuales se remitirán a EFSA y contribuirán al establecimiento de límites máximos (LM) de acrilamida en dicho grupo de alimentos.
- Se considera que el número de datos aportados (83), junto con el elevado número de comunidades autónomas que han participado en el estudio (11) ofrece una visión global de los niveles de acrilamida en las muestras especificadas.
- En este estudio, de un total de 83 muestras analizadas, se detectó la presencia de acrilamida en **55 muestras**, lo que supone un **66,34% de casos por encima del Límite de Cuantificación**
- De las 83 muestras analizadas, en 9 de ellas se superaron los niveles de referencia establecidos, lo que supone un 11% de las mismas.
- Si vemos el comportamiento en cada uno de los grupos de cereales de desayuno:



- En el caso del grupo de **cereales integrales, grano inflado y salvado**, de las 33 muestras analizadas, 4 de ellas superaron el nivel de referencia (300 µg/kg), lo que supone un 12 % de las mismas.
- En el grupo de cereales a base de **trigo y centeno**, de las 18 muestras analizadas, 1 de ellas superó el nivel de referencia (300 µg/kg), lo que supone un 6% de las mismas.
- Por último, en el grupo de **otro tipo de cereales y/o mezcla**, de las 32 muestras analizadas, 5 de ellas superaron el nivel de referencia (150 µg/kg), suponiendo un 15% de las mismas.

La presencia de acrilamida por encima de estos valores no ha de identificarse necesariamente como un riesgo para la salud del consumidor sino como un aviso para que los operadores fabricantes de cereales de desayuno lleven a cabo la implementación de las medidas de mitigación establecidas en el [Reglamento \(UE\) 2017/2158](#) <sup>(2)</sup>. Por ello sería recomendable realizar un seguimiento de aquellas muestras que han presentado concentraciones de acrilamida por encima de dichos valores, y comprobar si el operador está aplicando las medidas de mitigación. En caso de que dichas medidas se estén aplicando, el operador debería llevar a cabo una revisión del modo de aplicación de las mismas, para asegurarse de su correcta implementación.

- Los valores **más elevados se obtuvieron en las muestras correspondientes al grupo de cereales integrales, grano inflado y salvado**. Esto es debido a que la asparagina se concentra en el salvado de los cereales, dando lugar a una mayor formación de acrilamida.
- Tanto de los datos bibliográficos <sup>(7)</sup>, como de los resultados del presente estudio **se puede derivar que, tras las recomendaciones, los niveles de acrilamida en cereales de desayuno han descendido considerablemente**. Sin embargo, a pesar de la mejora de la situación, **se necesita continuar con los esfuerzos de cara a alcanzar niveles de acrilamida tan bajos como sea razonablemente alcanzable (principio ALARA)**, puesto que su carácter de contaminante carcinogénico y genotóxico no hace posible establecer una ingesta tolerable.



## 7. REFERENCIAS

- (1) Reglamento (UE) 2017/2158, sobre las medidas de mitigación y niveles de referencia de Acrilamida
- (2) 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, versión consolidada.
- (3) Mottram, D. S., Wedzicha, B.L. & Dodson, A.T. (2002). Acrylamide is formed in the Maillard reaction, *Nature*, 419, 448-449.
- (4) Stadler, R.H., Blank, I., Varga, N., Robert, F., Hau, J., Guy, P.a., *et al* (2002). Acrylamide from Maillard reaction products, *Nature*, 419, 449-450.
- (5) EFSA (European Food Safety Agency) (2015). Scientific opinion on acrylamide in food. *EFSA Journal*, 13, 4104.
- (6) FoodDrinkEurope, F.D.E. (2014).  
[https://www.fooddrinkeurope.eu/uploads/publications\\_documents//AcrylamideToIBox\\_2013.pdf](https://www.fooddrinkeurope.eu/uploads/publications_documents//AcrylamideToIBox_2013.pdf)
- (7) Mesías, M., Sáez-Escudero, L., Morales, F.J., Delgado-Andrade, C. (2019). Reassessment of acrylamide content in breakfast cereals. Evolution of the Spanish market from 2006 to 2018. *Food Control* 105, 94-101.

## 8. ANEXO I: RESULTADOS ANALÍTICOS.

Nº de muestra	Denominación de la muestra	Parámetro	Resultado (µg/Kg)	Método (*)
1.	Copos de Teff (ecológico, sin gluten)	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS
2.	Copos de centeno de cultivo ecológico	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS
3.	Cereales con salvado de trigo extrusionado con 7 vitaminas y hierro	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS
4.	Copos de arroz y trigo integral	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS
5.	Copos de trigo con chocolate	acrilamida	53,7	HPLC-MS/MS
6.	Copos de trigo integral tostado con frutas deshidratadas y avellana	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS
7.	Copos de maíz laminados y tostados	acrilamida	53,2	HPLC-MS/MS
8.	Cereales laminados en copos de maíz	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS
9.	Trigo inflado recubierto con azúcar y miel	acrilamida	294,4	HPLC-MS/MS
10.	Trigo inflado con miel	acrilamida	264,5	HPLC-MS/MS
11.	Salvado de avena	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS
12.	Arroz integral hinchado de cultivo ecológico	acrilamida	52,5	HPLC-MS/MS
13.	Copos de maíz laminados y tostados	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS
14.	Copos de avena integral (100%) con chocolate	acrilamida	50,0	HPLC-MS/MS
15.	Copos de maíz tostados	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS

16.	Copos de trigo integral y salvado de trigo laminados y tostados	acrilamida	147,4	HPLC-MS/MS
17.	Trigo inflado recubierto con azúcar y miel	acrilamida	226,9	HPLC-MS/MS
18.	Copos de arroz y trigo integral laminados y tostados	acrilamida	113,9	HPLC-MS/MS
19.	Trigo inflado con miel	acrilamida	272,6	HPLC-MS/MS
20.	Trigo inflado con miel	acrilamida	269,0	HPLC-MS/MS
21.	Copos de trigo integral laminados y tostados con frutas secas	acrilamida	127,4	HPLC-MS/MS
22.	Salvado de avena	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS
23.	Copos de centeno	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS
24.	Muesli de almendras ecológico	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS
25.	Copos de maíz azucarados	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS
26.	Copos de arroz, trigo y cebada integral con chocolate	acrilamida	68,0	HPLC-MS/MS
27.	Trigo inflado recubierto con azúcar y miel	acrilamida	262,2	HPLC-MS/MS
28.	Copos de arroz, trigo integral y cebada integral tostados recubiertos de azúcar	acrilamida	58,9	HPLC-MS/MS
29.	Salvado de trigo	acrilamida	748,7	HPLC-MS/MS
30.	Copos de trigo enriquecidos con salvado	acrilamida	179,8	HPLC-MS/MS
31.	Copos de avena	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS
32.	Copos de trigo enriquecidos con salvado	acrilamida	309,5	HPLC-MS/MS
33.	Copos de multicereales y copos de trigo, con granolas de avena, centeno y semillas y frutas del bosque liofilizadas	acrilamida	123,0	HPLC-MS/MS

34.	Trigo inflado con miel	acrilamida	409,8	HPLC-MS/MS
35.	Cereal de trigo entero enriquecido con vitaminas y hierro	acrilamida	168,9	HPLC-MS/MS
36.	Copos tostados de arroz y trigo integral	acrilamida	104,3	HPLC-MS/MS
37.	Copos de trigo integrales tostados	acrilamida	107,4	HPLC-MS/MS
38.	Copos de arroz y trigo integral	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS
39.	Copos tostados de arroz y trigo integral	acrilamida	501,4	HPLC-MS/MS
40.	Copos de trigo integral con frutas	acrilamida	173,9	HPLC-MS/MS
41.	Trigo inflado recubierto con azúcar y miel	acrilamida	206,5	HPLC-MS/MS
42.	Cereales de trigo extrusionados	acrilamida	50,7	HPLC-MS/MS
43.	Trigo inflado con azúcar	acrilamida	243,0	HPLC-MS/MS
44.	Copos de cereales crujientes con chocolate	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS
45.	Copos de trigo integral, avena integral y arroz tostados	acrilamida	207,3	HPLC-MS/MS
46.	Copos de maíz extrusionados y tostados con azúcar y miel	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS
47.	Copos de maíz	acrilamida	<LOQ <sup>(1)</sup>	HPLC-MS/MS
48.	Bolitas de arroz integral	acrilamida	892,1	HPLC-MS/MS
49.	Almohadillas de arroz integral rellenas con crema de cacao	acrilamida	283,7	HPLC-MS/MS
50.	Trigo simple soplado con miel	acrilamida	288,2	HPLC-MS/MS
51.	Cereal de trigo entero enriquecido con vitaminas y hierro	acrilamida	186,5	HPLC-MS/MS
52.	Copos de maíz laminados y tostados	acrilamida	71,6	HPLC-MS/MS

53.	Bolitas de arroz integral y quínoa	acrilamida	428,1	HPLC-MS/MS
54.	Muesli crujiente con frutos secos	acrilamida	58,0	LC-HR-MS
55.	Muesli en copos con frutos secos y frutas deshidratadas 25%	acrilamida	47,0	LC-HR-MS
56.	Muesli en copos de cereales y frutas secas	acrilamida	<LOQ <sup>(2)</sup>	LC-HR-MS
57.	Copos de cereales con chocolate	acrilamida	87,0	LC-HR-MS
58.	Copos de cereales con chocolate	acrilamida	<LOQ <sup>(2)</sup>	LC-HR-MS
59.	Copos de cereales con chocolate	acrilamida	50,0	LC-HR-MS
60.	Copos de cereales con chocolate	acrilamida	74,0	LC-HR-MS
61.	Copos de trigo integral y arroz	acrilamida	187,4	HPLC-MS/MS
62.	Copos laminados y tostados de trigo integral y arroz	acrilamida	170,1	HPLC-MS/MS
63.	Copos tostados de arroz, trigo y cebada	acrilamida	196,5	HPLC-MS/MS
64.	Copos laminados y tostados de arroz, trigo integral y cebada	acrilamida	177,0	HPLC-MS/MS
65.	Copos de maíz	acrilamida	<LOQ <sup>(3)</sup>	HPLC-MS/MS
66.	Muesli crujiente con frutos secos	acrilamida	54,0	HPLC-MS/MS
67.	Copos de avena integral	acrilamida	<LOQ <sup>(3)</sup>	HPLC-MS/MS
68.	Arroz inflado chocolateado y chips de chocolate recubiertos de galleta	acrilamida	133,3	HPLC-MS/MS
69.	Corn Flakes sin gluten	acrilamida	45,0	GC-MS
70.	Style bajo en grasas	acrilamida	146,0	GC-MS
71.	Cereales corn flakes	acrilamida	79,0	GC-MS

72.	Corn flakes	acrilamida	<LOQ <sup>(3)</sup>	GC-MS
73.	Copos de cereales con miel	acrilamida	565,0	GC-MS
74.	Copos tostados de arroz, trigo y cebada	acrilamida	93,0	GC-MS
75.	Copos de maíz	acrilamida	82,0	GC-MS
76.	Copos de maíz	acrilamida	48,0	GC-MS
77.	Copos de cereales con chocolate	acrilamida	163,0	GC-MS
78.	Cereales rellenos de leche	acrilamida	88,0	GC-MS
79.	Copos de cereales tostado crujientes con mezcla de frutos secos	acrilamida	<LOQ <sup>(3)</sup>	HPLC-MS/MS
80.	Copos tostados de arroz, trigo y cebada	acrilamida	<LOQ <sup>(3)</sup>	HPLC-MS/MS
81.	Copos de salvado de trigo	acrilamida	<LOQ <sup>(3)</sup>	HPLC-MS/MS
82.	Copos de trigo enriquecidos con salvado	acrilamida	<LOQ <sup>(3)</sup>	HPLC-MS/MS
83.	Copos de avena integral fortificados con vitaminas y hierro	acrilamida	<LOQ <sup>(3)</sup>	HPLC-MS/MS

(\*) HPLC-MS/MS: Cromatografía de líquidos de alta eficacia acoplada a un detector de espectrometría de masas/masas

GC-MS: Cromatografía de gases con detector de espectrometría de masas

LC-HR-MS: Cromatografía de líquidos acoplada a un detector de espectrometría de masas de alta resolución

(\*\*)

(1)LOQ 50 µg/Kg

(2)LOQ 40 µg/Kg

(3)LOQ 25 µg/Kg