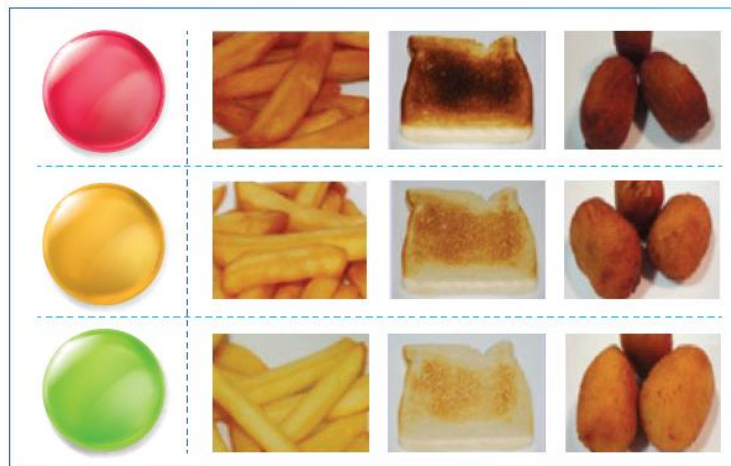
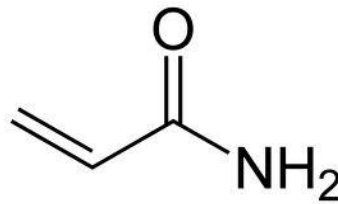




RESULTADOS DE ANÁLISIS DE ACRILAMIDA EN ALIMENTOS

PROGRAMA 2016-2017



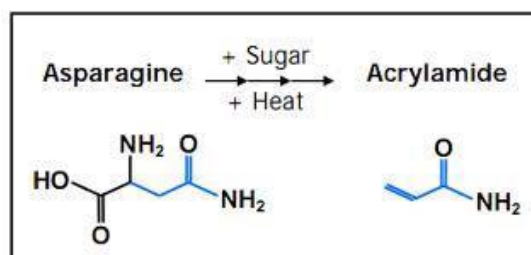


ÍNDICE

1.	INTRODUCCION.....	3
2.	ASPECTOS REGULATORIOS	3
3.	RESUMEN	4
4.	MUESTRAS ANALIZADAS.....	4
4.1.	Datos por grupos de alimentos.....	4
4.2.	Por Comunidad Autónoma y tipo de alimento	5
5.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	6
5.1.	Cereales de desayuno flakes (incluidos los integrales).....	7
5.2.	Cereales para papilla.....	8
5.3.	Galletas	8
5.4.	Galletas para bebés.....	8
5.5.	Pan	9
5.6.	Patatas chips	7
6.	COMPARACIÓN CON RESULTADOS ANTERIORES	10
7.	CONCLUSIONES	11
8.	SIGLAS	11
9.	REFERENCIAS.....	12

1. INTRODUCCION

La acrilamida es un compuesto orgánico de tipo amida de bajo peso molecular y muy soluble en agua que se puede formar al cocinar o procesar los alimentos a temperaturas elevadas. La acrilamida se forma en los alimentos por la reacción de la asparagina (un aminoácido) con azúcares reductores (particularmente glucosa y fructosa), componentes que aparecen de forma natural en determinados alimentos cuando se elaboran a temperaturas generalmente superiores a 120 °C y con bajo nivel de humedad (Reacción de Maillard). Se forma principalmente en alimentos ricos en hidratos de carbono, horneados o fritos, con materias primas que contienen sus precursores, como cereales, patatas y granos de café.



La acrilamida se encuentra clasificada como “probable carcinógeno para los humanos” (Grupo 2A) por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) en base a los estudios realizados con animales, debido a que es biotransformada en el metabolito glicidamida con actividad genotóxica con especial afinidad por el sistema nervioso. Los niveles actuales de exposición a la acrilamida a través de la alimentación en todos los grupos de edad son motivo de preocupación con respecto a sus efectos cancerígenos (AECOSAN, 2016).

En este informe se realiza un estudio de los datos de análisis obtenidos en los controles oficiales de Acrilamida en los productos más susceptibles de contener este contaminante. Con ello se pretende conocer el estado actual de incidencia de este contaminante en los alimentos analizados por las CCAA en el año 2016 y cuyos resultados se enviaron a AECOSAN en 2017 para su revisión y transmisión a EFSA.

2. ASPECTOS REGULATORIOS

El Reglamento (CE) 2013/647 (UE; 2013) vigente en el momento de estos análisis recogía unos valores indicativos destinados únicamente a indicar la necesidad de una investigación. No se trata de umbrales de seguridad ni de límites máximos con sus implicaciones regulatorias pero indudablemente son una referencia a considerar.

Posteriormente el Reglamento (CE) 2017/2158 (UE, 2017) de la Comisión de 20 de noviembre de 2017 expone medidas de mitigación, basadas en los actuales conocimientos científicos y técnicos, que se ha demostrado reducen los niveles de acrilamida sin afectar negativamente a la calidad y seguridad microbiana del producto y que deben ser aplicadas por los explotadores de empresa alimentaria que produzcan y comercialicen determinados productos alimenticios. Este Reglamento fija además unos niveles de referencia que son indicadores de resultados que deben utilizarse para verificar la eficacia de las medidas de mitigación y se basan en la experiencia y la incidencia con respecto a amplias categorías de alimentos.



Teniendo en cuenta la fecha de los análisis y la de elaboración de este informe se ha considerado oportuno tener en cuenta los valores de referencia de ambos reglamentos.

En la tabla 8 se incluyen los valores de referencia de los reglamentos citados para los casos de alimentos en los que se ha recogido un número suficiente de datos o de especial interés por el tipo de población consumidora.

3. RESUMEN

A este informe le precede otro I-RIC-312 (AESAN 2019), que recoge de modo retrospectivo la recopilación de los datos de acrilamida de los programas 2012-2015. Los resultados actuales se suman a los anteriores y en conjunto constituyen una buena herramienta para la evaluación y gestión de riesgos alimentarios.

Se presentan los resultados de Acrilamida recibidos en AECOSAN en el año 2017 (muestreo y análisis en 2016) para su posterior transmisión a la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). Han participado 7 CCAA (Aragón, Cataluña, Galicia, Murcia, Navarra, La Rioja y Valencia) y se han recibido un total de 110 resultados de muestras analizadas de 17 tipos diferentes de alimentos.

Se ha realizado un análisis más detallado de los resultados obtenidos en los alimentos con un volumen de datos suficiente para poder realizar cierto tratamiento estadístico (cereales para papilla, galletas, pan y patatas chips). Además se han incluido los grupos de cereales de desayuno y galletas para bebés, atendiendo al mayor riesgo potencial para la población de consumo.

En algunos alimentos, como los aperitivos de maíz y potitos, el número de resultados recibidos ha sido muy bajo y no se ha reportado ningún valor por encima del límite de cuantificación, por lo que no ha sido posible realizar un tratamiento estadístico.

En 65 muestras (59,10%) los resultados han sido superiores a los límites de cuantificación (LC) correspondientes y por tanto, cuantificados. Para realizar los cálculos numéricos se ha realizado un proceso de sustitución de los resultados inferiores a los LC tal como se explica en el punto 5, lo que permitiría evaluar la exposición de un modo más preciso.

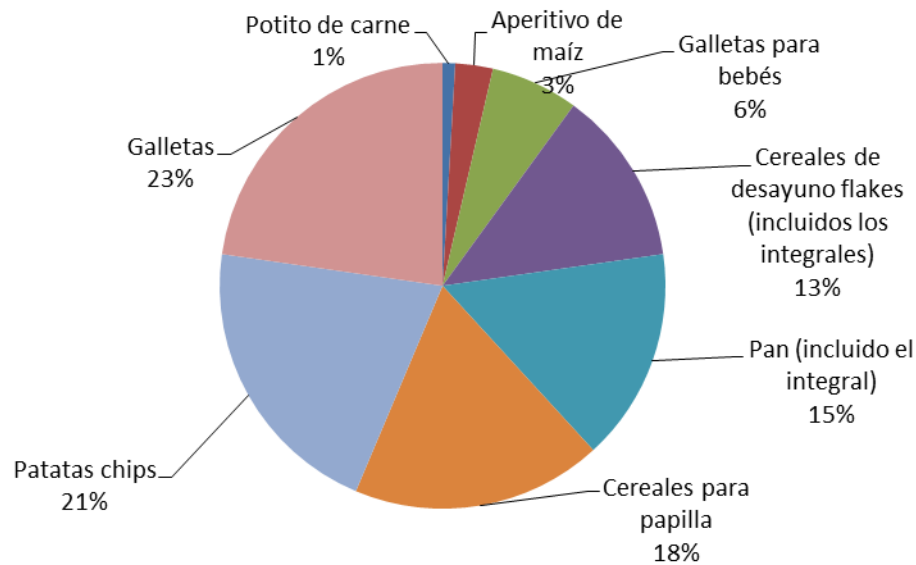
Los valores promedio de todos los alimentos analizados son inferiores a los valores indicativos o de referencia recogidos en la reglamentación. Los mayores niveles de Acrilamida se observan en las patatas chips, donde todavía aparecen algunas muestras que superan el valor indicativo de 1000 µg/kg. (UE, 2013)

4. MUESTRAS ANALIZADAS

4.1. DATOS POR GRUPOS DE ALIMENTOS

El siguiente gráfico muestra los alimentos agrupados de un modo acorde con la reglamentación actual e indicando el porcentaje de cada grupo sobre el total de muestras recibidas.

Gráfico 1. Tipos de alimentos analizados



4.2. DATOS POR COMUNIDAD AUTÓNOMA Y TIPO DE ALIMENTO

En la siguiente tabla se muestran las muestras analizadas por cada Comunidad Autónoma descritas con el mayor grado de detalle, de acuerdo a las reglas exigidas para la transmisión de datos de esta sustancia.

Tabla 1. Número de resultados por tipo de alimento y C.A.

ALIMENTO / C.A.	AR	CAT	MU	GA	NA	L.R	VA	TOTAL
Aperitivo de maíz				3				3
Cereales de desayuno flakes integrales							1	1
Cereales de desayuno flakes maíz				1			1	2
Cereales de desayuno flakes trigo y maíz				1				1
Mezcla de cereales de desayuno flakes		10						10
Cereales para papillas			2	13			4	19
Papilla de cereales			1					1
Galletas	6	10		3	1	2		22
Galletas de chocolate				1				1
Galletas de mantequilla	1							1
Galletas para bebés				7				7
Galletas saladas	1							1
Pan		8			1			9
Pan de molde							6	6
Pan integral		2						2
Patatas chips	2	10		1		2	8	23
Potito de carne			1					1
TOTAL	10	40	4	30	2	4	20	110



5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la siguiente tabla se refleja el total de resultados recibidos, el número de los inferiores a los límites de cuantificación (<LC) correspondientes, el número de resultados cuantificados (>LC) y el porcentaje de los no cuantificados respecto al total de resultados.

Tabla 2. Nº de resultados cuantificados (>LC) y no cuantificados (<LC)				
ALIMENTO	Nº MUESTRAS	Nº RESULTADOS ≤ LC	Nº RESULTADOS ≥ LC	% RESULTADOS ≤ LC
Aperitivo de maíz	3	3	0	100%
Cereales de desayuno flakes (incluidos los integrales)	14	8	6	57,14%
Cereales para papilla	20	11	9	55%
Galletas	25	8	17	32%
Galletas para bebés	7	2	5	28,57%
Pan (incluido el integral)	17	11	6	64,71%
Patatas chips	23	1	22	4,35%
Potito de carne	1	1	0	100%
TOTAL	110	45	65	40,90%

Los resultados obtenidos muestran 45 datos por debajo de los LC correspondientes, es decir, un 40.9% del total.

En el análisis de los resultados se ha tenido en cuenta que un resultado inferior al límite de cuantificación no asegura la ausencia de acrilamida. Se han seguido las recomendaciones que proporciona la guía “Management of left-censored data in dietary exposure assessment of chemical substances” (EFSA, 2010). En concreto, se ha empleado el **método de sustitución** como una alternativa sencilla para ofrecer una percepción más exacta del contenido en acrilamida. Esto implica que para el cálculo de los valores medios se han tenido en cuenta tanto los valores cuantificados como los no cuantificados.

En este método, a los resultados <LC se les asignan diferentes valores teniendo en cuenta el tipo de sustancia (si su presencia es evitable, o si se trata de un contaminante ambiental ubicuo) y el porcentaje de datos < LC correspondientes. En este caso se distinguen dos situaciones:



Caso A: Cuando menos del 60% del total de resultados de un mismo grupo son inferiores a los LC correspondientes, se les han asignado valores de la mitad de su límite de cuantificación correspondiente (LC/2) y se han calculado los promedios teniendo en cuenta todos los resultados tanto cuantificados como los no cuantificados (<LC).

Caso B: En este caso se incluyen los alimentos analizados en los que más del 60% de sus resultados son <LC correspondiente y se podrían considerar dos supuestos:

- 1- Que la Acrilamida esté presente en el alimento aunque en cantidad inferior a los LC correspondientes y por ello se asignan valores de LC/2 para el límite superior (límite superior) y
- 2- Que la Acrilamida no esté presente (*) y por ello estos resultados se sustituyen por 0 para el límite inferior (límite inferior).

(*) Este es el caso de los contaminantes del procesado, en los que, a diferencia de los contaminantes ambientales, podría ocurrir que el valor fuera de “cero” porque no se haya formado el contaminante en el alimento.

El análisis se ha realizado de los grupos con un número de muestras amplio y también de aquellos tipos de alimentos en los que aunque el número de muestras no es elevado, tienen mucha importancia debido a que son consumidos por un grupo de población más sensible, como es el caso de cereales para bebés y los cereales de desayuno.

5.1. PATATAS CHIPS

En los Reglamentos (UE, 2013) y (UE, 2017) los niveles de referencia son de 1000 µg/kg y 750 µg/kg respectivamente

El número de muestras analizadas de este alimento han sido de 23, de las cuales solamente una (4,35% del total) estaba por debajo del límite de cuantificación (25 µg/kg). Estos datos permiten el análisis estadístico y a la muestra no cuantificada se le asigna un valor de LC/2.

El valor promedio (tabla 3) y el de 18 muestras es inferior al valor indicativo (UE, 2013). Si se tomara el valor de referencia (UE, 2017) serían 13 los resultados inferiores.

Tabla 3. Resultados en patatas chips						
Caso A	Muestras	Valores ≤LC	Promedio	Desvest	Máximo	Mínimo
Patatas chips	23	1	753,07	466,57	1837	12,5



5.2. CEREALES DE DESAYUNO FLAKES (incluidos los integrales)

En los Reglamentos (UE, 2013) y (UE, 2017) se distinguen tres tipos de cereales, cada uno con su correspondiente valor de referencia o indicativo.

Todos los resultados son inferiores a los valores indicativos y de referencia más bajos. En la mayor parte de los resultados recibidos la descripción de la muestra ha sido incompleta por lo que no se pueden asignar a ningún grupo ni hacer tratamientos “estadísticos”.

5.3. CEREALES PARA PAPILLA

En el grupo hay 20 muestras, de las cuales el 55% están por debajo del LC (25 µg/kg). Para el estudio estadístico a las muestras no cuantificadas se le ha asignado el valor de LC/2.

El valor indicativo para este grupo de alimentos según el Reglamento (CE) 2013/647 (UE; 2013) es de 50 µg/kg, según el nuevo Reglamento (CE) 2017/2158 (UE, 2017) el valor de referencia es de 40 µg/kg. El valor promedio calculado y el individual de 16 de las muestras analizadas son inferiores a ambos valores.

Tabla 4. Resultados en cereales para papilla						
Caso A	Muestras	Valores ≤LC	Promedio µg/kg	Desvest µg/kg	Máximo µg/kg	Mínimo µg/kg
Cereales para papilla	20	11	30,7	32,1	132	9,8

5.4. GALLETAS

En este grupo se han recogido resultados de 25 muestras. Se han obtenido 16 resultados cuantificados y 8 (29% del total) resultados <LC (25 µg/kg). Para el estudio estadístico a las muestras no cuantificadas se les ha asignado el valor LC/2.

El valor indicativo para este grupo de alimentos según el Reglamento (CE) 2013/647 (UE; 2013) es de 500 µg/kg y según el nuevo Reglamento (CE) 2017/2158 (UE, 2017) el valor de referencia es de 350 µg/kg. El valor promedio es inferior a ambos valores. Sobre los resultados individuales, si se toma el valor indicativo en el año de la toma de estas muestras, en 19 de ellas los resultados son inferiores a este valor. Si se tomase el valor de referencia (UE, 2017), serían 15 los resultados inferiores a ese valor.

Tabla 5. Resultados en galletas						
Caso A	Muestras	Valores ≤LC	Promedio µg/kg	Desvest µg/kg	Máximo µg/kg	Mínimo µg/kg
Galletas	24 (*)	8	236,5 (*)	229,2 (*)	707,6 (*)	12,5

(*) En este cálculo no se ha tenido en cuenta un resultado considerado atípico



5.5. GALLETAS PARA BEBÉ

Se han recibido datos de 7 muestras, en las cuales se han obtenido 5 resultados cuantificados y 2 (28,57% del total) resultados <LC (25 µg/kg). Para el estudio estadístico a las muestras no cuantificadas se les asigna el valor LC/2.

El valor indicativo para este grupo de alimentos según el Reglamento (CE) 2013/647 (UE; 2013) es de 200 µg/kg, según el nuevo Reglamento (CE) 2017/2158 (UE, 2017) el valor de referencia es de 150 µg/kg.

En todas las muestras analizadas los resultados son inferiores a los valores indicativo y/o de referencia.

Tabla 6 Resultados en galletas para bebé						
Caso A	Muestras	Valores ≤LC	Promedio	Desvest	Máximo	Mínimo
Galletas para bebé	7	2	49	38,97	106	12,5

5.6. PAN

Se han recogido resultados de 17 muestras que incluyen pan sin especificar, pan integral y pan de molde. En cualquier caso, no se ha incluido la información que permitiría comparar los resultados con los valores indicativos, ya que no se ha especificado el tipo de cereal. En base a los hábitos de consumo se podría considerar como a base de trigo.

En los Reglamentos (CE) 2013/647 (UE, 2013) y (CE) 2017/2158 (UE, 2017) se dan cuatro valores indicativos o de referencia: 80 µg/kg y 50 µg/kg para pan a base de trigo; 150 µg/kg y 100 µg/kg para otro tipo de pan; 450 µg/kg y 350 µg/kg para pan crujiente y 1000 µg/kg y 800 µg/kg para pan de especias

En todo caso, todos los resultados son inferiores a los valores indicativos y de referencia más bajos.

Tratando el conjunto de las 17 muestras de pan como en un solo grupo, se han obtenido 6 resultados cuantificados y 11 (64,71%) con resultados <LC (25 µg/kg y 10 µg/kg). En base a estos datos la siguiente tabla muestra las situaciones de límite inferior (1) y límite superior (2)

Tabla 7. Resultados en pan						
Caso B	Muestras	Valores ≤LC	Promedio (1) µg/kg	Desvest (1) µg/kg	Promedio (2) µg/kg	Desvest (2) µg/kg
Pan	17	11	10,46	15,64	16,78	11,68



6. COMPARACIÓN CON RESULTADOS ANTERIORES

El número total de resultados recibidos de Acrilamida (110) es similar al de años anteriores (103 en 2015).

Cuando el número de muestras analizadas de los diferentes grupos ha sido suficiente a lo largo del tiempo, se ha realizado el análisis comparativo de los resultados recibidos, en esta campaña (2017), con las recibidas en años anteriores, cuyos resultados recoge el informe I-RICT-312 Informe acrilamida 2012-2016 (AECOSAN, 2018).

En la siguiente tabla se recogen los resultados de estos grupos.

Tabla 8. Datos de 2012-2016 y 2016-2017								
ALIMENTO	VALOR INDICATIVO	VALOR DE REFERENCIA	≤ LC		PROMEDIO µg/kg		DESVEST µg/kg	
	(UE 2013)	(UE 2017)	2012-2016	2016-2017	2012-2016	2016-2017	2012-2016	2016-2017
PATATAS CHIPS	1000 µg/kg	750 µg/kg	4%	4%	583,04	753,07	357,44	466,57
GALLETAS	500 µg/kg	350 µg/kg	7%	32%	400,45 (*)	246,6 (*)	150,02	224,0
CEREALES PARA PAPILLA	50 µg/kg	40 µg/kg	20%	55%	38,27	30,75	27,24	32,07
PAN	80 µg/kg 150 µg/kg (1)	50 µg/kg 100 µg/kg (1)	29%	65%	9,90	10,46/ 16,78 (2)	8,18	15,64/ 11,68 (2)

(1) Los valores se refieren a pan de molde de trigo o de otro pan de molde respectivamente

(2) Los valores se refieren a límite inferior y límite superior respectivamente

(*) Eliminados valores atípicos

Realizando la comparación con cautela puesto que no hay certeza de que las muestras sean exactamente del mismo tipo (mismo tipo de patatas chips, de pan, etc.), se aprecia lo siguiente:

- A lo largo de los años, no hay ninguna muestra de cereales para papilla que supere los niveles de referencia y los valores promedio son muy similares.
- Hay un aumento en el valor promedio en patatas chips.
- Hay una disminución en el valor promedio en galletas.
- Los valores promedio son muy similares en el grupo del pan.
En el estudio de 2012-2016 la descripción y número de muestras permitieron identificar y agrupar las muestras con mayor grado de especificidad y se apreció que los niveles más altos (muy superiores a la media), correspondían al pan de molde integral.
- En 2017 no se han recibido resultados de cereales de desayuno, lo que dificulta seguir la evolución de contenidos, especialmente en cereales de trigo en los que los valores podrían ser elevados.



7. CONCLUSIONES

- El número de muestras recibidas no es lo suficientemente elevado como para sacar resultados estadísticamente significativos, pero de modo informativo se puede decir que:
 - Los valores promedio son en todos los casos inferiores a los valores indicativos
 - Los valores más altos de Acrilamida se han observado en las patatas chips, donde un 22% de las muestras superan el valor indicativo (UE 2013)
 - En el grupo de galletas también hay un pequeño porcentaje de muestras que supera el valor indicativo
 - Ninguna muestra de galletas para bebés ni de pan supera el valor indicativo
- Se aprecia la necesidad de la correcta descripción de la muestra para poder realizar análisis más fiables de los datos recibidos. Se ha observado que faltaba información en la descripción de los alimentos para poder hacer una correcta clasificación de ellos y que algunos de los datos recibidos estaban erróneamente clasificados con respecto a los alimentos definidos en las Recomendaciones 2010/307/UE (UE, 2010) y 2013/647/UE (UE, 2013).
- Es sabido que los niveles de acrilamida pueden ser muy diferentes dentro del mismo grupo de alimentos. En este caso se observa una gran dispersión de los datos, en algunos casos la desviación estándar relativa es cercana e incluso superior al 100%. Llama la atención este dato en un grupo como el de cereales para papillas en el que los métodos de procesado deberían ser muy similares.
- En la comparativa de resultados con años anteriores se aprecian niveles muy similares en muestras de cereales para papilla, una ligera disminución en el grupo de galletas y un ligero aumento en el caso de las patatas chips.
- Este estudio confirma los buenos resultados anteriores en un grupo de tan alto consumo como es el del pan.
- Se insiste en que los datos de las muestras recogidas en este informe son anteriores a la entrada en vigor del Reglamento (CE) 2017/2158 de la Comisión de 20 de noviembre de 2017 por el que se establecen medidas de mitigación y niveles de referencia para reducir la presencia de acrilamida en los alimentos (UE, 2017). Por tanto, no se puede realizar ninguna valoración sobre la aplicación de estas nuevas medidas.

8. SIGLAS

ARA: Aragón
C.A.: Comunidad Autónoma
CAT: Cataluña
GA: Galicia
LR: La Rioja
MU: Murcia
NA: Navarra
VA: Comunidad valenciana



9. REFERENCIAS

- AECOSAN. (2016, 09 22). *Ficha técnica de Acrilamida*. Retrieved from http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/para_el_consumidor/ampliacion/acrilamida.htm
- AECOSAN. (2018). I-RICT-312- Informe retrospectivo de resultados de análisis de acrilamida en alimentos. Programas 2012-2016.
- EFSA. (2010). *Management of left-censored data in dietary exposure assessment of chemical substances*. *EFSA Journal* 2010; 8(3):. [96pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2010.1557. Available online. Retrieved from <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1557>
- UE. (2010). Recomendación de la Comisión de 2 de junio de 2010 relativa al control de los niveles de acrilamida en los alimentos. *DOUE OJ L 137*, 3.6.2010, p. 4–10 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32010H0307>.
- UE. (2013). Recomendación de la Comisión de 8 de noviembre de 2013 relativa a la investigación de los niveles de acrilamida en los alimentos. *DOUE OJ L 301*, 12.11.2013, p. 15–17 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32013H0647>.
- UE. (2017). Reglamento 2017/2158 de la Comisión de 20 de noviembre de 2017 por el que se establecen medidas de mitigación y niveles de referencia para reducir la presencia de acrilamida en los alimentos. *DOUE OJ L 304*, 21.11.2017,, 24–44, <https://www.boe.es/doue/2017/304/L00024-00044.pdf>.