



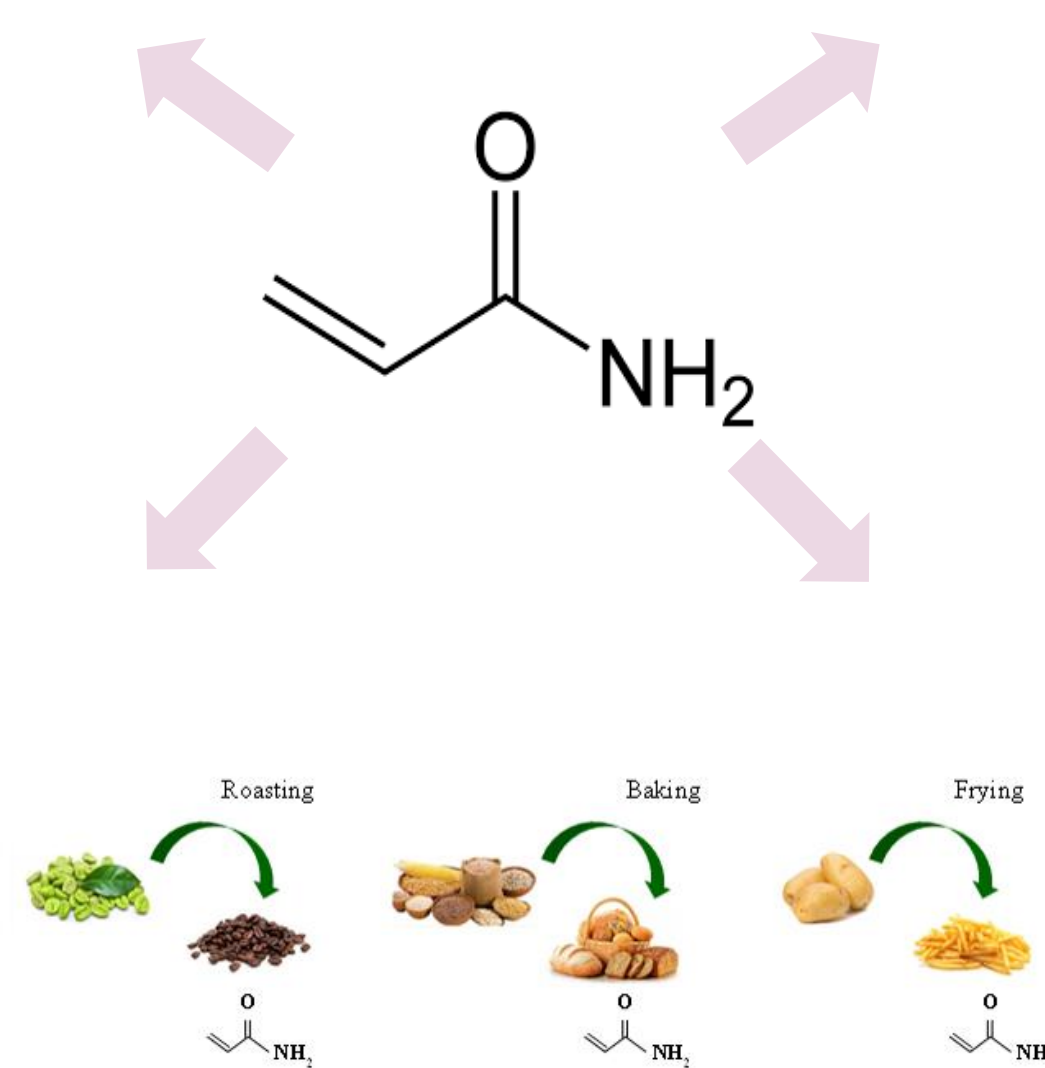
ESTIMACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A ACRILAMIDA EN LA DIETA DE LA POBLACIÓN ESPAÑOLA

Andrea Ballarín González. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Trabajo de Fin de Grado. Febrero 2020.

INTRODUCCION

La acrilamida es un contaminante químico del procesado que se genera, de forma natural, en determinados alimentos dependiendo de su origen, su composición y bajo ciertas condiciones de cocción. Su principal ruta de síntesis es la reacción de Maillard.⁽¹⁾

En el año 1993 La Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IRAC) clasificó a la acrilamida dentro del grupo 2A como "probable carcinogénico para humanos"⁽³⁾ aunque no es hasta el año 2002 cuando comienza su detección en determinados alimentos. La alimentación es la principal fuente causante de la exposición a acrilamida en los seres humanos y su consumo está relacionado con el riesgo a desarrollar posibles efectos tóxicos (carcinogénicos y neurotóxicos).⁽⁴⁾ La exposición a acrilamida en la población española depende, por un lado, del contenido de acrilamida de los alimentos y por otro, del consumo de dichos alimentos.



Existen diferentes variables que influyen en la formación de acrilamida en los alimentos: 1. La temperatura y el tiempo de cocinado son directamente proporcionales a la formación de acrilamida. 2. Cantidad de precursores presentes en los alimentos (aminoácido asparagina y azúcares reductores).⁽²⁾

Debido a que la acrilamida es considerada como un potencial riesgo para salud, es necesario reducir su exposición en la población. La Comisión Europea ha publicado el Reglamento 2017/2158 donde establece medidas de mitigación y niveles de referencia para reducir la presencia de acrilamida en patatas fritas, cereales y derivados, café y sucedáneos y alimentos infantiles.⁽⁵⁾

MATERIAL Y METODOS

- Revisión bibliográfica basada en la consulta de diferentes webs de organismos oficiales como AECOSAN, EFSA, FDA y bases de datos como Pub Med, ScienceDirect, Scopus.
- Se definió el contenido mínimo y un máximo de acrilamida de los distintos alimentos en base a la bibliografía consultada.
- Se estableció el consumo de alimentos por parte de la población española a través del panel de consumo alimentario del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) para el periodo 2008-2018.
- Se calculó la exposición a acrilamida teniendo en cuenta los datos anteriores de contenido de acrilamida y consumo de alimentos para el mismo periodo de tiempo.
- Se estimó el riesgo de dicha exposición a través del cálculo del MOE (margen de exposición). $MOE = \frac{BMDL_{10}}{exposición\ total}$

OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio fue estimar la exposición mínima y máxima a acrilamida y la contribución de los distintos alimentos a dicha exposición teniendo en cuenta el consumo de alimentos de la población española con el fin de evaluar el riesgo que supone dicha exposición.

RESULTADOS Y DISCUSION

Tabla I. Niveles de acrilamida (µg/kg) en los principales grupos de alimentos

GRUPO DE ALIMENTO	MÍNIMO (µg/kg)	MÁXIMO (µg/kg)
CARNE Y DERIVADOS	ND	35
PESCADO Y DERIVADOS	ND	22
LECHE Y DERIVADOS		
Batidos de chocolate/chocolate caliente	ND	100
CEREALES Y DERIVADOS		
Bollería	ND	2085
Galletas	ND	2144
Pan	ND	425
Cereales de desayuno	ND	639
FRUTAS, VERDURAS, HORTALIZAS		
Patatas	ND	3641
Patatas procesadas	108	2180
Verduras transformadas	ND	515
FRUTOS SECOS	ND	457
ALIMENTOS PROCESADOS		
Sopas y cremas	ND	260
Pizza	ND	20
Tortilla de patata	-	128
CAFÉ Y DERIVADOS		
Café de cafetera	70	320
Café soluble	300	1080
Sucedáneos de café	ND	4337
OTROS PRODUCTOS		
Sacks y aperitivos	ND	1393
Chocolates	9	1747
Aceitunas	31	1044

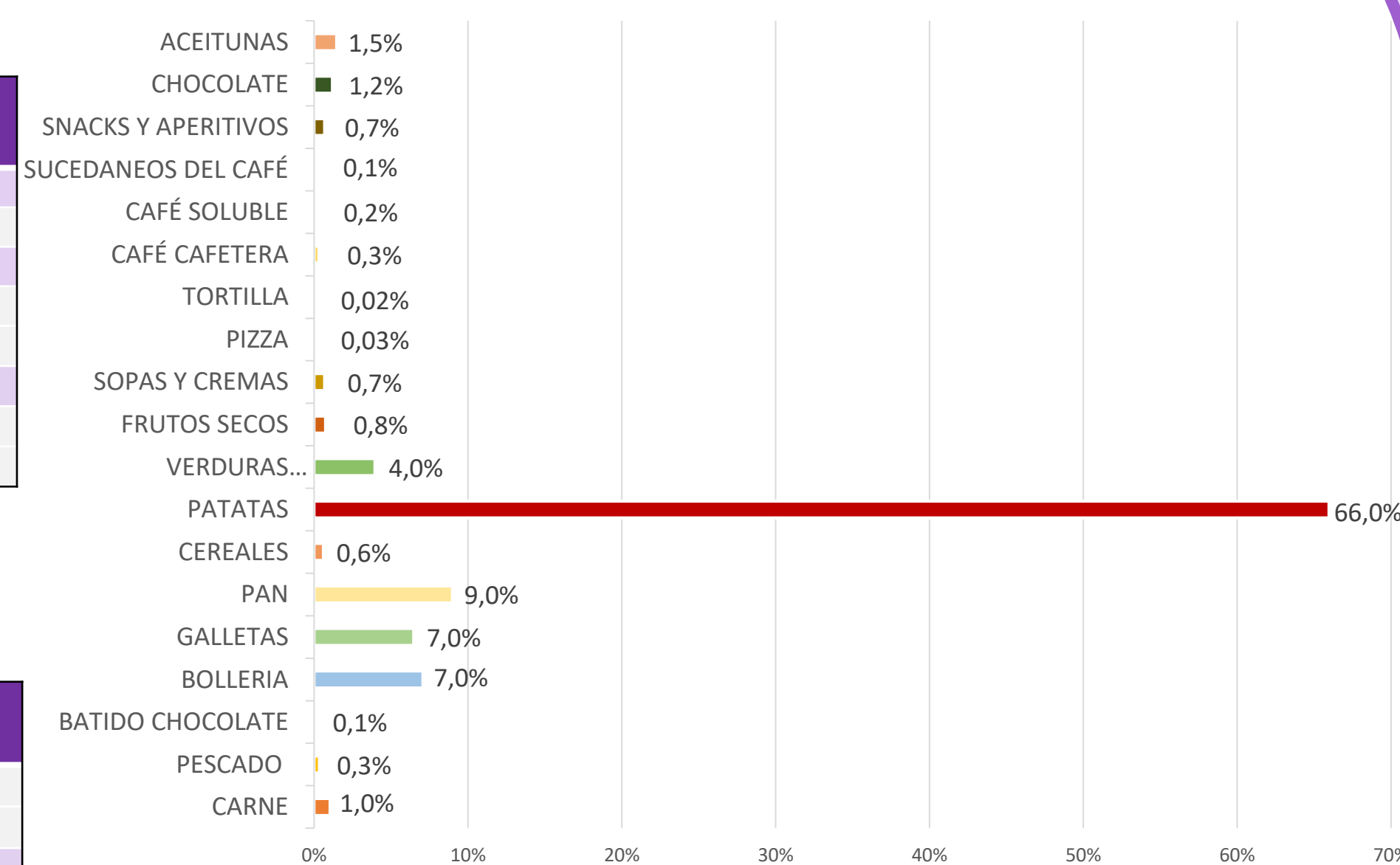
Tabla IIa. Exposición mínima a acrilamida (µg/día) por categoría de alimentos en la población española para el período 2008-2018

GRUPO DE ALIMENTO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
VERDURAS, HORTA											
Patatas procesadas	0,3888	0,37692	0,37368	0,35532	0,36288	0,3834	0,3888	0,39204	0,40284	0,3834	0,3996
CAFÉ Y DERIV.											
Café de cafetera	0,3339	0,3297	0,3199	0,3276	0,3353	0,3458	0,3409	0,3318	0,3402	0,3255	0,3311
Café soluble	0,183	0,171	0,183	0,192	0,198	0,183	0,222	0,228	0,234	0,222	0,24
OTROS PROD.											
Chocolates	0,02718	0,02682	0,02574	0,0261	0,02808	0,02988	0,03051	0,03078	0,03123	0,03015	0,03123
Aceitunas	0,20429	0,1891	0,19127	0,19003	0,19468	0,21421	0,217	0,21607	0,21762	0,21452	0,21483

Tabla IIb. Exposición máxima a acrilamida (µg/día) por categoría de alimentos en la población española para el período 2008-2018

GRUPO DE ALIMENTO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CARNE Y DERIV.	5,32	5,12	5,08	5,05	5,07	5,05	4,89	4,80	4,81	4,56	4,44
PESCADO Y DERIV.	1,82	1,80	1,65	1,62	1,59	1,64	1,59	1,56	1,54	1,43	1,40
LECHE Y DERIV.											
Batido de choco.	0,58	0,62	0,70	0,62	0,618	0,624	0,676	0,714	0,739	0,748	0,719
CEREALES Y DERIV.											
Bollería	34,36	32,67	33,26	31,63	31,32	33,46	33,76	34,21	35,11	33,57	33,76
Galletas	29,44	29,42	29,59	29,31	30,21	31,47	31,47	31,39	32,12	30,62	30,90
Pan	52,07	47,55	42,29	41,45	41,76	43,41	41,79	40,93	40,35	37,88	37,11
Cereales	2,64	2,75	2,77	2,90	2,93	2,95	2,98	2,96	2,98	2,75	2,82
VERDURAS, HORT.											
Patatas	335,3	329,8	305,6	294,2	301,4	306,4	303,8	294,2	302,5	285,1	282,0
Patatas proces.	7,85	7,61	7,54	7,17	7,32	7,74	7,85	7,91	8,13	7,74	8,07
Verduras transf.	19,03	18,54	19,34	18,92	18,50	18,80	18,49	18,75	18,60	18,31	18,23
FRUTOS SECOS	3,35	3,54	3,56	3,33	3,29	3,51	3,54	3,62	3,69	3,74	3,93
ALIMENTOS PROC.											
Sopas y cremas	2,90	2,80	3,04	2,99	3,08	3,05	3,03	3,32	3,57	3,66	3,78
Pizza	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,14	0,13	0,13
Tortilla de patata	0,07	0,07	0,01	0,071	0,073	0,08	0,077	0,081	0,099	0,11	0,14
CAFÉ Y DERIV.											
Café de cafetera	1,53	1,51	1,46	1,50	1,53	1,58	1,56	1,52	1,56	1,49	1,51
Café soluble	0,66	0,17	0,66	0,69	0,71	0,66	0,80	0,82	0,84	0,79	0,86
Sucedáneos café	0,595	0,547	0,475	0,594	0,594	0,594	0,594	0,475	0,475	0,475	0,357
OTROS PRODUCT.											
Snacks y aperitivos	3,41	3,37	3,25	3,22	3,49	3,48	3,46	3,44	4,07	1,96	2,16
Chocolates	5,28	5,21	4,99	5,07	5,45	5,80	5,92	5,97	6,06	5,85	6,06
Aceitunas	6,88	6,37	6,44	6,40	6,56	7,21	7,31	7,28	7,33	7,22	7,23

Figura 1. Contribución media de cada categoría de alimentos a la exposición global a acrilamida para 2008-2018 (%).



Exposición total: 1,16 – 471,94 µg/día
0,016 – 6,74 µg/kg peso/día (70 kg)

Los valores de exposición no presentan una gran evolución para el periodo de tiempo estudiado ya que el consumo no ha variado de forma considerable a lo largo de los años.

Los alimentos que contribuyen en mayor medida a la exposición son las patatas seguidas de cereales y derivados. Estos datos coinciden con los publicados en otros estudios tal y como muestra el informe de EFSA.⁽³⁾

Margen de exposición (MOE)⁽³⁾

Efecto carcinogénico	Efecto neurotóxico
❖ Riesgo = MOE < 10.000	❖ Riesgo = MOE < 100
MOE _{Exposición máxima} = 25	MOE _{Exposición máxima} = 64
❖ No riesgo = MOE > 10.000	❖ No riesgo = MOE > 100
MOE _{Exposición mínima} = 10.301	MOE _{Exposición mínima} = 26.057

Estos resultados muestran que el consumo de alimentos altamente procesados implicaría valores de MOE inferiores a los valores de referencia, por lo que la exposición a acrilamida en estos casos podría implicar un riesgo para la salud de la población española (tanto para efectos carcinogénicos como para efectos neurotóxicos). Por el contrario, no existiría riesgo con una exposición mínima a acrilamida.

CONCLUSIONES

- Se debe **disminuir el consumo de alimentos altamente procesados** con un alto contenido en acrilamida.
- Se recomienda **evitar procesar de forma excesiva los alimentos** para impedir que el contenido de acrilamida alcance los valores máximos descritos en este trabajo y aplicar medidas de mitigación. Con ello se reducirá el riesgo de aparición de los efectos carcinogénicos y neurotóxicos asociados a una elevada exposición a acrilamida.
- Hay que tener en cuenta que la exposición a acrilamida también hay que analizarla en base a un patrón global de dieta y no sólo como un alimento aislado. De esta forma, la contribución global a la exposición de determinados productos con elevado contenido en acrilamida, como las patatas fritas o el café, es limitada siempre que se siga una **dieta variada y equilibrada**.

BIBLIOGRAFIA

- Stadler RH, Blank I, Varga N, Robert F, Hau J, Guy PA, et al. Acrylamide from Maillard reaction products. Nature. 2002;419(6906):449-50.
- Gökmen V (2016). Acrylamide in Food. Analysis, content and potential health effect. Academic Press, London, UK
- EFSA (European Food Safety Authority) (2016). Acrylamide. Disponible en: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/acrylamide>.
- Instituto Nacional del Cáncer (2017). Acrilamida y el riesgo de cáncer. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/dieta/hoja-informativa-acrilamida>
- REGLAMENTO (UE) 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. Off J Eur Union 2017,L304:24-44.