

Acrilamida en patatas fritas y productos de aperitivo elaborados en la Comunidad Valenciana

Lourdes Zubeldia Lauzurica / Josefa Gomar Fayos

Área de Seguridad Alimentaria, Dirección General de Salud Pública,
Conselleria de Sanitat, Generalitat Valenciana, Valencia, España.

(Acrylamide in potato crisps and snack foods produced in the autonomous Community of Valencia [Spain])

Resumen

Objetivos: Evaluar el contenido de acrilamida en las patatas fritas y los productos de aperitivo elaborados en la Comunidad Valenciana y comparar los resultados con los de las principales organizaciones de seguridad alimentaria.

Métodos: Se analizan 24 muestras de patatas fritas y 15 de productos de aperitivo. Se comparan los resultados con los procedentes de la Food and Drug Administration y de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria.

Resultados: El nivel medio (desviación estándar) de acrilamida en las patatas fritas de la Comunidad Valenciana es de 916 (656) $\mu\text{g}/\text{kg}$ y en los productos de aperitivo 262 (346) $\mu\text{g}/\text{kg}$. Hay diferencias significativas en las 3 poblaciones comparadas. Los niveles de acrilamida en las patatas fritas de la Comunidad Valenciana son los más elevados.

Conclusiones: Hay una gran dispersión en el contenido de acrilamida para el mismo tipo de productos. Se requieren más investigaciones en métodos de muestreo y análisis y actuaciones para reducir los niveles de acrilamida.

Palabras clave: Acrilamida. Alimentos. Carcinógeno. Seguridad alimentaria.

Abstract

Objectives: To evaluate acrylamide content in potato crisps and snack foods produced in the Valencian Community and to compare the results with those published by the main food safety organizations.

Methods: Twenty-four samples of potato crisps and 15 samples of snack foods were analyzed. The results were compared with those from the Food and Drug Administration and the European Food Safety Authority.

Results: The mean (SD) acrylamide level in the Valencian Community was 916 (656) $\mu\text{g}/\text{kg}$ in potato crisps and 262 (346) $\mu\text{g}/\text{kg}$ in snack foods. Significant differences were found in the 3 populations compared. Acrylamide levels in potato crisps in the Valencian Community were the highest.

Conclusions: There was wide variation in acrylamide content for the same type of product. Further investigation into methods of sampling and analysis and steps to reduce acrylamide levels are required.

Key words: Acrylamide. Foods. Carcinogen. Food safety.

Introducción

La acrilamida es un monómero sintético precursor de polímeros como las poliacrilamidas, ampliamente utilizadas en la industria textil y papelera y en procesos de tratamiento de las aguas residuales y de consumo público. Las condiciones de utilización de acrilamida y poliacrilamidas catiónicas como floculantes en el tratamiento del agua para consumo humano están establecidas reglamentariamente.

Se conoce su neurotoxicidad en humanos a través de casos relacionados con el contacto laboral o acci-

dental con estas sustancias. Asimismo, algunos estudios realizados en animales han demostrado su genotoxicidad¹.

La acrilamida se considera agente probablemente carcinógeno para los seres humanos, clasificada en el Grupo 2A por la International Agency for Research on Cancer (IARC) y, por tanto, deben regularse sus niveles en las fuentes conocidas como vías de entrada en el organismo. En 1991, el Comité Científico para la Alimentación Humana (SCF) evaluó la acrilamida en materiales en contacto con alimentos y concluyó que se trataba de un carcinógeno genotóxico, por lo que se reguló la migración de este contaminante en materiales en contacto con alimentos en el ámbito de la Unión Europea. En España se aprobó, mediante el Real Decreto 118/2003, la lista de sustancias permitidas para la fabricación de materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos y se estableció el límite de migración específica en alimentos y simulantes alimenticios.

Correspondencia: Lourdes Zubeldia Lauzurica.
Conselleria de Sanitat. Dirección General de Salud Pública.
Área de Seguridad Alimentaria.
Micer Mascó, 31-33. 46010 Valencia. España.
Correo electrónico: zubeldia_lou@gva.es

Recibido: 20 de abril de 2006.

Aceptado: 14 de marzo de 2007.

Asimismo, la presencia de acrilamida en aguas de consumo humano derivada de los tratamientos del agua o de los materiales de las instalaciones para su distribución motivó su regulación, estableciendo el límite máximo de acrilamida en agua en 0,1 $\mu\text{g/l}$.

En el año 2002, la administración nacional sueca en materia alimentaria (Swedish National Food Administration)², junto con la Universidad de Estocolmo³⁻⁵, comunican la presencia de acrilamida en alimentos ricos en carbohidratos y sometidos a altas temperaturas, lo que supone el descubrimiento de una nueva vía de entrada del tóxico en el organismo y promueve investigaciones en esta dirección.

En el año 2005, el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA)⁶ considera que el consumo de alimentos que contengan este contaminante en las cantidades halladas puede constituir un peligro para la salud pública y recomienda proseguir las investigaciones con el fin de realizar una nueva evaluación en un breve plazo.

La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), con el fin de recopilar la información que permita la investigación de los riesgos para la salud pública de la acrilamida presente en alimentos, ha creado una base de datos en la que se incorporan los resultados aportados por los Estados miembros⁷.

Hasta la fecha, se han publicado numerosos trabajos en relación con la presencia de acrilamida en los alimentos^{8,9}, y las autoridades sanitarias de algunos países están determinando la exposición dietética de los consumidores a la acrilamida y recopilando información sobre su toxicología a través de proyectos científicos. La evaluación del riesgo proveerá las bases para establecer recomendaciones o decisiones legislativas.

En la Comunidad Valenciana se incorpora en el año 2005 la investigación de acrilamida en alimentos al Programa de Vigilancia Sanitaria de Alimentos de la Dirección General de Salud Pública, y se realiza la cuantificación de acrilamida en las patatas fritas y los productos de aperitivo elaborados en establecimientos de esta comunidad.

Los objetivos de este trabajo son evaluar el contenido de acrilamida en patatas fritas y productos de aperitivo elaborados en industrias ubicadas en la Comunidad Valenciana y realizar el análisis comparativo con datos procedentes de las principales organizaciones relacionadas con la seguridad alimentaria.

Métodos

Para la evaluación del contenido de acrilamida en productos elaborados en la Comunidad Valenciana se tomaron, en el año 2005, 24 muestras de patatas fritas en 22 industrias y 15 muestras de productos de ape-

ritivo, que incluyen productos de aperitivo fritos, secados u horneados y semielaborados, en 7 industrias ubicadas en esta comunidad. El muestreo se realiza sobre el producto envasado y almacenado dispuesto para su distribución.

La muestra de laboratorio para patatas fritas está constituida por un paquete íntegro con un contenido mínimo de 170 g y máximo de 270 g, según la presentación comercial y, para productos de aperitivo está formada por una o más presentaciones comerciales hasta constituir un peso mínimo de 150 g.

La preparación de la muestra analítica se realiza previa trituración y homogeneización de la muestra de laboratorio. Los análisis del contenido de acrilamida se realizan en el Laboratorio de Salud Pública de Valencia, perteneciente a la Conselleria de Sanitat de la Generalitat Valenciana, según el método descrito por Yusa et al (2005)¹⁰, que utiliza una extracción de la acrilamida mediante fluido presurizado y la determinación por cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tándem. Las características de calidad del método son: límite de cuantificación, 5 $\mu\text{g/kg}^{-1}$; recuperación en las distintas matrices, 94-100%; repetibilidad en las distintas matrices, 3,5-6,0%.

Para evaluar los resultados frente a otros referentes, se procede a la revisión bibliográfica de artículos científicos e informes sobre acrilamida en patatas fritas y productos de aperitivo, seleccionándose las bases de datos de la Food and Drug Administration¹¹ (FDA) y la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria¹² (EFSA) para realizar el análisis comparativo.

Para el tratamiento estadístico, se utilizan como medidas descriptivas de tendencia central para cada una de las poblaciones, la media y la desviación estándar, así como la mediana, que resulta de mayor utilidad que la media debido a la existencia de valores extremos y a la ausencia de simetría en la distribución de las observaciones. Se realiza el análisis de la varianza para contrastar la existencia de diferencias significativas en cuanto al nivel medio de acrilamida en las muestras de la Comunidad Valenciana frente a las otras 2 poblaciones de estudio, utilizando como nivel de significación estadística un valor de $p = 0,05$. Los análisis se realizaron con el paquete estadístico R versión 2.2.1.

Resultados

Los datos de productos elaborados por industrias de la Comunidad Valenciana, al igual que los obtenidos por la EFSA y la FDA, ponen de manifiesto una gran dispersión en el contenido de acrilamida para el mismo tipo de productos (tabla 1).

Tabla 1. Contenido de acrilamida en las muestras de patatas fritas y productos de aperitivo en la Comunidad Valenciana

Acrilamida en patatas fritas. Valores individuales		Acrilamida en productos de aperitivo. Valores individuales		
Muestra	µg/kg	Muestra	Producto	µg/kg
1	122	1	Palitos de patata	0
2	198	2	Cortezas de jamón curado	0
3	278	3	Producto de aperitivo frito <i>snack</i> maíz	0
4	352	4	<i>Snack</i> gambas	0
5	530	5	Producto de aperitivo frito <i>cocker's</i> setas	112
6	531	6	Mezcla de fritos	123
7	562	7	<i>Sport</i> finos	149
8	580	8	Rueda patata	155
9	644	9	Cortezas de cereal	163
10	674	10	<i>Sport</i> bolas	194
11	691	11	<i>Snack</i> de patata sabor jamón	218
12	707	12	Conos crujientes sabor queso y bacon	399
13	758	13	Doritos tex-mex®	486
14	877	14	Mezcla aperitivo	601
15	883	15	Mezcla aperitivo	1.325
16	898			
17	966			
18	1.037			
19	1.059			
20	1.185			
21	1.350			
22	1.757			
23	2.460			
24	2.880			

Tabla 2. Descripción del contenido de acrilamida en patatas fritas y aperitivos de la Comunidad Valenciana y comparación con los de la EFSA y los de la FDA

	n	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
Acrilamida en patatas fritas (µg/kg) ^a						
Comunidad						
Valenciana	24	916	656	733	122	2.880
EFSA	643	731	531	570	5	3.770
FDA	60	613	517	462	117	2.762
Acrilamida en aperitivos (µg/kg) ^b						
Comunidad						
Valenciana	15	262	346	155	0	1.325
EFSA	182	760	761	490	7	3.436
FDA	48	300	358	173	0	1.340

^aContraste ANOVA en las patatas fritas: $F = 3,83$; $p < 0,05$.

^bContraste ANOVA en los productos de aperitivo: $F = 10,29$; $p < 0,05$.

DE: desviación estándar; EFSA: European Food Safety Authority; FDA: Food and Drug Administration.

En las patatas fritas, la ausencia de simetría en los datos se solventa recurriendo a su transformación y aplicando la función logarítmica. Contrastamos la presencia de diferencias significativas en cuanto al nivel medio de acrilamida en las muestras de la Comunidad Valenciana frente a las de EFSA y FDA mediante el análisis de la varianza (tabla 2).

En productos de aperitivo, observamos en el histograma la falta de simetría que presentan las mediciones de acrilamida en productos de aperitivo en las 3 poblaciones de estudio, por lo que se recurre a su transformación aplicando la función $\log(\text{acrilamida}+1)$, debido a que hay niveles de acrilamida nulos. Contrastamos la presencia de diferencias significativas en cuanto al nivel de acrilamida en las muestras de la Comunidad Valenciana frente a las de EFSA y FDA mediante el análisis de la varianza (tabla 2).

Discusión

La metodología utilizada ha permitido contrastar la existencia de diferencias significativas en cuanto al nivel medio de acrilamida en las muestras de patatas fritas y de productos de aperitivo de las 3 poblaciones estudiadas, así como comparar la situación de la Comunidad Valenciana con las otras 2 poblaciones estudiadas.

Para las patatas fritas, los niveles de acrilamida, tanto en la EFSA como en la FDA, son significativamente inferiores a los presentados en la Comunidad Valenciana. Para los productos de aperitivo, sólo se encuentran diferencias significativas entre la Comunidad Valenciana y la EFSA, y el nivel medio de esta última es significativamente superior.

La falta de normativa internacional y de legislación comunitaria específica para los productos objeto de estudio podría suponer una limitación en la interpretación de los resultados obtenidos. No obstante, las definiciones de la legislación española son suficientemente amplias para dar cabida a las poblaciones estudiadas. Por otra parte, dada la diversidad de materias primas y procesos de elaboración para estos productos, se asume que la variabilidad interna de los 2 grupos de productos estudiados es similar en las 3 poblaciones.

La gran dispersión en los valores de los contenidos de acrilamida obtenidos en los productos analizados para un mismo tipo de producto coincide con los valores presentados en los artículos científicos revisados¹³⁻¹⁵.

La ausencia de métodos de muestreo y de análisis normalizados para el control de acrilamida en este tipo de productos puede suponer una limitación para la comparación de los valores objeto de estudio que proceden de diversos laboratorios.

Por último, sería conveniente disponer de datos sobre la exposición a la acrilamida a través de la ingesta para la Comunidad Valenciana, así como promover estudios bien definidos e impulsar la adopción de prácticas que permitan reducir los niveles de acrilamida sin afectar negativamente a la seguridad del producto.

Bibliografía

1. Paper From UK on Acrylamide (AF 04.04.2003-8). Acrylamide Consultation Paper Presented to the EFSA Advisory Forum meeting of July 4 2003 to request the EFSA's co-ordination of European acrylamide activity. Disponible en: http://www.efsa.eu.int/advisory_forum/adv_meetings/69/consult_paper_af_03_anex1_en1.pdf
2. Swedish National Food Administration. Information about Acrylamide in Food. 24th April 2002. Disponible en: http://www.slv.se/templates/SLV_Page.aspx?id=6182
3. Tareke E, Rydberg P, Karlsson P, Eriksson S, Törnqvist M. Analysis of acrylamide, a carcinogen formed in heated foodstuffs. *J Agric Food Chem.* 2002;50:4998-5006.
4. Tareke E. Identification and origin of potential background carcinogens: endogenous isoprene and oxiranes, dietary acrylamide [tesis doctoral]. Stockholm: University Stockholm; 2003.
5. Rydberg P, Eriksson S, Tareke E, Karlsson P, Ehrenberg L, Törnqvist M. Investigations of factors that influence the acrylamide content of heated foodstuffs. *J Agric Food Chem.* 2003;51:7012-8.
6. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) at its 64th meeting Rome 8-17th February 2005. Disponible en: http://www.who.int/ipcs/food/jecfa/summaries/summary_report_64_final.pdf
7. Food contaminants: acrylamide information base of research activities in the EU. Disponible en: http://europa.eu.int/comm/food/food/chemicalsafety/contaminants/acryl_database_en.htm
8. The CIAA Acrylamide «Toolbox», 23 Sept 2005. Rev. 6 ISSN number 1782-1584. Disponible en: <http://www.ciaa.be/documents/positions/The%20CIAA%20Acrylamide%20Toolbox.pdf>
9. Taeymans D, Wood J, Ashby P, Blank I, Studer A, Stadler RH, Gonde P, et al. A review of acrylamide: an industry perspective on research, analysis, formation and control. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2004;44:323-47.
10. Yusa V, Quintás G, Pardo O, Martí P, Pastor A. Determination of acrylamide in foods by pressurized fluid extraction and liquid chromatography-tandem mass spectrometry used for a survey of Spanish cereal-based foods. *Food Addit Contam.* 2006;23:237-44.
11. Exploratory Data on Acrylamide in Food. US Food and Drug Administration. Center for Food Safety and Applied Nutrition. December 2002; updated March 2003; March 2004 and June 2005. Disponible en: <http://www.irmm.jrc.be/html/activities/acrylamide/database.htm>
12. EFSA Summary of the database content for selected food matrices: Status June 2005. EFSA-04-2005-area1 acryl EU activities. Disponible en: http://www.irmm.jrc.be/html/activities/acrylamide/EUacrylamidelevelmonitoringdatabase_statusJune2005.xls
13. Senyuva HZ, Gökmen V. Survey of acrylamide in Turkish foods by an in-house validated LC-MS method. *Food Addit Contam.* 2005;22:204-9.
14. Becalski A, Benjamín P, Lau Y, Lewis D, Seaman SW. Acrylamide in foods: occurrence, sources and modelling. *J Agric Food Chem.* 2003;51:802-8.
15. Weisshaar R, Gutsche G. Formation of acrylamide in heated potatoes products- model experiments pointing to asparagine as precursor. *Deutsche-Lebensmittel-Rundschau.* 2002;98:397-400.