

## DETERMINACIÓN DE ACRILAMIDA EN PAPAS FRITAS. SU METODOLOGÍA. OPTIMIZACIÓN

Adriana, Escalera; Norma, Wierna; María, Ruggeri; Carlos, Pantaleón; Graciela, Bovi Mitre

Grupo de investigación INQA. Facultad de Ingeniería, UNJu. Gorriti 237. San Salvador de Jujuy. Provincia de Jujuy. Argentina. C.P. 4600. Tel: 0388 – 4221579.

[gbovi@imagine.com](mailto:gbovi@imagine.com)

### Introducción

La acrilamida (2-propenamida) es un monómero sintético con un amplio espectro de aplicación industrial. Se genera en algunos alimentos, en particular en los de origen vegetal, que contienen gran cantidad de carbohidratos y pocas proteínas como por ejemplo las papas fritas, el café y productos elaborados con cereales cocinados a temperaturas superiores a 120°C. Se genera mediante la reacción de Maillard al reaccionar azúcares reductores (como la glucosa, la fructosa o la lactosa) y aminoácidos (principalmente la asparagina).

Hasta ahora no se ha encontrado acrilamida en alimentos hervidos o cocinados al vapor, y esto podría deberse a que la temperatura máxima empleada en estas técnicas no superan los 100°C y hay ausencia de caramelización.

La formación de acrilamida es un fenómeno de superficie, que se da principalmente en la corteza del alimento donde se alcanzan con mayor rapidez las temperaturas a partir de la cual se forma. Su formación depende del tipo de alimento, el bajo contenido en agua, la temperatura y el tiempo de cocción. La FAO/OMS la clasificó como pro-cancerígeno en humanos, clase 2A. Se ha demostrado que esta sustancia a bajas dosis produce cáncer en los animales. La ingesta máxima establecida por la FAO es de 0,004 mg/Kg pc/día en consumidores extremos.

El rango de acrilamida encontrado en alimentos comprende valores entre 0,03 a 3,5 mg/Kg, según datos de investigaciones internacionales. En Argentina no se conocen datos de los niveles de acrilamida presentes en los alimentos que se consumen.

El presente trabajo tiene como objetivo ajustar los parámetros de la técnica analítica para la determinación de acrilamida en papas fritas.

## Metodología

Dentro de los métodos de análisis posibles para determinar acrilamida se optó por emplear el método aplicado por el Instituto de Ciencia y tecnología de los Alimentos de la Universidad Austral de Chile.

La metodología se basa en la extracción del tóxico en un sustrato acuoso y su posterior cuantificación por cromatografía líquida de alta performance (CLAP).

La etapa de extracción cuenta con pasos de homogeneización, agitación en caliente, decantación a 4 °C y centrifugación.

Para la cuantificación se usó un equipo de HPLC marca Waters, equipado con detector de arreglo de diodos y una columna cromatográfica C<sub>18</sub>. Los ensayos se realizaron en condiciones de programa de fase móvil, a 30°C, la longitud de onda de trabajo fue de 210 nm, el caudal de elución de 0,8 mL/min y el volumen de inyección fue de 10 uL. La fase móvil empleada fue agua /aceto nitrilo [99:1].

Se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros de validación: recuperación, linealidad, precisión, límite de detección y límite de cuantificación.

## Resultados

- Se ajustó la temperatura en la etapa de calentamiento en 80°C, para esto se ensayaron 6 muestras de papas fritas enriquecidas con acrilamida a 60 y 80 °C, a 60°C no se obtuvieron resultados satisfactorios.
- Se estableció el tiempo de decantación a 4°C en 15 horas.
- Se confirmó la longitud de onda de máxima absorción en 210 nm, con un espectrofotómetro, midiendo absorbancia del tóxico a distintas longitudes de onda. El rango de trabajo fue entre 180 y 260 nm, con un patrón de acrilamida de 50 ppm.
- Se construyeron dos curvas de calibración con patrones de acrilamida, considerando la literatura consultada, en dos rangos. Se prepararon los patrones por triplicado y se hicieron tres inyecciones de cada uno.

En la tabla se describen los parámetros de las curvas de calibración:

parámetro	Curva concentraciones mínimas	Curva concentraciones altas
Rango de concentración (ug/L)	0,0078 - 0,0625	0,125 - 2
Coeficiente de correlación	0,997	0,999
Pendiente	50548	49364
Intersección eje Y	-61,874	56,47

Los resultados para  $F (3,39 \cdot 10^{-120} - y 1,46 \cdot 10^{-39})$  y para  $t (0,41 - (-3,60))$  obtenidos en el análisis de regresión son muy bajos para ambas curvas, lo que implica que en el ajuste la pendiente es significativamente distinta de cero y que el modelo es autoexplicativo, respectivamente.

- Se hizo también un análisis de los residuales de ambas curvas. En ambos casos los mismos están distribuidos uniformemente hacia un lado y otro de la recta más probable, con lo cual se puede considerar que el ajuste es lineal.
- El límite de detección se estimó inyectando el patrón de menor concentración y calculando el desvío estándar. Los límites de detección y cuantificación determinados fueron 0,0019 ug/L y 0.0094 ug/L respectivamente.
- Para la determinación de la recuperación del método se enriquecieron muestras de papas fritas con tres concentraciones distintas en un rango de 0,1 ppm a 1,3 ppm. Se cuantificó la acrilamida y se obtuvieron recuperaciones en un rango de 74,6% y 89,9% para los enriquecimientos de mayor concentración.
- Para la determinación de la precisión (intraensayo) se analizaron concentraciones de 2; 0,5 y 0,125 ppm, por quintuplicado en el mismo día. El coeficiente de variación (CV%) obtenido para cada caso fue:

Concentración (ug/L)	Intra-ensayo (CV%)
2	1,1
0,5	1
0,125	1

El sistema presentó una repetibilidad dentro de los requerimientos analíticos de imprecisión.

Los resultados obtenidos permiten concluir que la metodología empleada presenta una performance analítica óptima para la cuantificación de acrilamida en muestras de papas fritas.