

Del 2 al 5 de mayo de 2023

**CENTRO UNIVERSITARIO  
SANTA ANA  
ALMENDRALEJO**



Joaquín Sorolla Bastida. Comiendo uvas, 1898. Acualera sobre papel. Museo Sorolla, n° inv. 00427

**XLV JORNADAS  
DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA  
TIERRA DE BARROS  
V CONGRESO AGROALIMENTARIO  
DE EXTREMADURA**

XLV JORNADAS DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA  
DE LA TIERRA DE BARROS  
V CONGRESO AGROALIMENTARIO DE EXTREMADURA

**Edita:**

Centro Universitario Santa Ana  
C/ IX Marqués de la Encomienda, nº 2  
Almendralejo  
Tel. 924 661 689  
<http://www.univsantana.com>

**Colabora:** Cajalmendralejo

**Ilustración de portada:**

Joaquín Sorolla Bastida. "Comiendo uvas". 1898. Acuarela sobre papel.  
Museo Sorolla. n: inv. 00427. © Fundación Museo Sorolla

**Diseño original:**

Tecnigraf S.A.

**Maquetación:** María Sabater

ISBN: 84-7930-113-9

D.L.: BA-000169-2024

Imprime: Impresal

# Metodología de extracción y análisis de hidrocarburos policíclicos aromáticos en carne cocinada a la barbacoa

RAMÓN MAROTO, J.

MANZANO, R.

D'ARRIGO, M.

MARTÍN, M. J.

RAMÍREZ, R.

Instituto Agroalimentario (INTAEX).  
Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CICYTEX).

## INTRODUCCIÓN

Los hidrocarburos policíclicos aromáticos (HPAs) son una serie de compuestos orgánicos formados por la pirólisis de materia orgánica y combustiones incompletas de combustibles como el petróleo o el carbón. Esto hace que sean compuestos que puedan hallarse en productos alimentarios que hayan sido sometidos a técnicas de cocinado tales como la parrilla o el ahumado a carbón, especialmente utilizadas en el caso de la carne. Esto puede ser problemático ya que los HPAs son conocidos por su capacidad carcinogénica y mutagénica. Por ello, es necesario tener un protocolo adecuado para extracción y cuantificación de HPAs, el cual será empleado en futuros trabajos.

El objetivo de este trabajo es detectar y cuantificar los HPAs formados en carne cocinada a la barbacoa, concretamente en hamburguesas de cerdo. Por ello, se decidió poner a punto un método de extracción y detección de este tipo de compuestos basándonos en la metodología de Onopiuk *et al.* (2022). La extracción se realiza a partir de muestras liofilizadas y homogeneizadas y la detección está basada en cromatografía líquida con detección de fluorescencia (HPLC-FLD)

## EXTRACCIÓN DE HPAS

Para este ensayo se utilizaron hamburguesas de cerdo comerciales que, una vez liofilizadas, se emplearon como matriz para evaluar el método elegido. Para ensayos de recuperación fueron dopadas con una disolución patrón de HPAs (PAH Calibration Mix, TraceCERT™ 10 µg/mL, Sigma-Aldrich), una justo antes de comenzar el procedimiento de extracción y otra una vez finalizado.

Las muestras liofilizadas se homogeneizaron con n-hexano a temperatura ambiente y posteriormente se realizó separación por medio de cartuchos de sílice empleando como eluyente una mezcla de hexano:diclorometano (70:30 v/v) que seguidamente es evaporada con corriente de N<sub>2</sub> y redisuelta con 1,3 ml de acetonitrilo para pasar a cuantificación por HPLC.

## PARÁMETROS CROMATOGRÁFICOS

Para el análisis cromatográfico se empleó una columna Gemini NX-C1 (Phenomenex), 150 x 4.6 mm, de 3 µm de tamaño de partícula empleando agua:acetonitrilo como fase móvil (40:60 al inicio, 0:100 tras 30 min y 60:40 tras 45.5 min) con un flujo de 1 mL/min, una temperatura de 30°C y 10 µL de volumen de inyección. La longitud de onda de excitación fue de 260 nm y las de emisión 330, 350, 440 y 500 nm.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En primer lugar se tomaron replicados distintos: duplicados de muestras sin alterar y muestras dopadas para ensayos de recuperación dopadas con la disolución patrón. Igualmente, hubo que ajustar el flujo de paso por los cartuchos de sílice de nuestro laboratorio para ajustarnos al indicado en el

procedimiento original (aproximadamente 1 gota/s). Finalmente, se evaluó si la evaporación por corriente de N<sub>2</sub> era sustituible por evaporación con rotavapor para agilizar el proceso de extracción. La evaporación con N<sub>2</sub> resultó ser fundamental, ya que en las muestras evaporadas con rotavapor no se detectaron HPAs.

## CONCLUSIONES

El método de Onopiuk *et al.* (2022) basado en extracción de la muestra liofilizada y detección mediante HPLC-FLD resultó adecuado para la detección y cuantificación de HPAs en hamburguesas de cerdo cocinadas a la barbacoa. En total se detectaron HPAs con un límite de detección de 4 ppb.

## BIBLIOGRAFÍA

\* Onopiuk, A., Kolodziejczak, K., Marcinkowska-Lesiak, M., Poltorak, A. "Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons using different extraction methods and HPLC-FLD detection in smoked and grilled meat products". *Food Chemistry* 373, Part B, 2022.

\* Blaszczyk, E., Mielzynska-Svach, D. "Polycyclic aromatic hydrocarbons and PAH-related DNA adducts" *Journal of Applied Genetics*, 58(3), 321-330, 2017

**Tabla 1.** Parámetros cromatográficos para identificación de HPAs

Parámetro	
Columna	Gemini NX-C1 (Phenomenex), 150 x 4.6mm, tamaño de partícula 3µm
T. columna	30°C
Gradiente	A: Agua B: Acetonitrilo 0 min 60% B a 1 mL/min 30 min 100% B 45,5 min 40% B Post time:
V. inyección	10 µL
λ excitación	260 nm
λ emisión	330 nm; 350 nm; 440 nm; 500 nm