

# Extracción supercrítica de compuestos bioactivos de shiitake (*Lentinula edodes*)

Diego Morales, Natalia Peláez-Nieto, Cristina Soler-Rivas, Alejandro Ruiz-Rodríguez.

Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación CIAL (CSIC-UAM). Universidad Autónoma de Madrid.

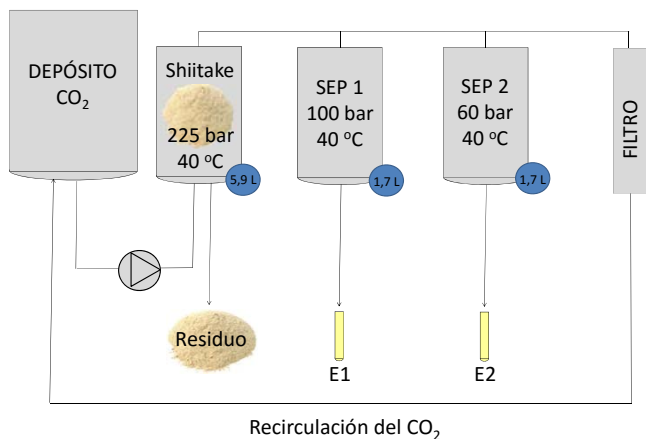
## ANTECEDENTES

El shiitake (*Lentinula edodes*) es una seta comestible que contiene moléculas interesantes para la salud humana (hipocolesterolémicas, antioxidantes, inmunomoduladoras, etc.).<sup>1</sup> De origen asiático, su cultivo y consumo se ha extendido en los últimos años a los países desarrollados occidentales, siendo valorada por sus propiedades culinarias pero también por su potencial bioactivo.

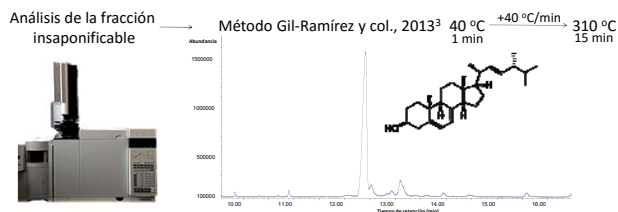
La obtención de extractos ricos en compuestos lipofílicos fúngicos con actividad hipocolesterolémica, tales como el ergosterol y sus derivados, puede llevarse a cabo de manera efectiva empleando dióxido de carbono supercrítico, mientras que el material no extraído (residuo) puede ser aprovechado por su contenido en compuestos con actividad antioxidante *in vitro*, como los compuestos fenólicos y ciertos polisacáridos ( $\beta$ -glucanos).<sup>2</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

### EXTRACCIÓN CON CO<sub>2</sub> SUPERCÁRITICO



## DETERMINACIÓN DE ERGOSTEROL (GC-MS/MS)



## CUANTIFICACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS

### Método de Folin-Ciocalteu<sup>4</sup>



$\lambda = 750 \text{ nm}$

## EVALUACIÓN DE ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE

### Capacidad de eliminación de radical ABTS<sup>•+</sup> y DPPH<sup>•</sup>



## RESULTADOS

Partiendo de shiitake pulverizado (2,3 kg), se llevaron a cabo extracciones a diferentes tiempos. La cantidad de extracto recogida en cada uno de los separadores fue aumentando siguiendo una tendencia lineal con respecto al tiempo de extracción hasta las 3 h, sin producirse un incremento significativo tras 5 h (Fig 1a).

Los extractos supercríticos obtenidos en el separador 1 y en el separador 2 presentaron elevadas concentraciones de ergosterol, de hasta un 54 y un 26 % (p/p) respectivamente (Fig 1b). Estos valores fueron muy superiores a los encontrados en el hongo de partida (0,4 %) y en los residuos (0,2-0,3 %). El contenido de ergosterol aumentó en función del tiempo de extracción, siendo significativamente superior a las 5 horas.

Algunos derivados como el ergosta-7,22-dienol, ergosta-5,7-dienol y fungisterol fueron también identificados pero en concentraciones inferiores y con similar distribución entre los separadores.

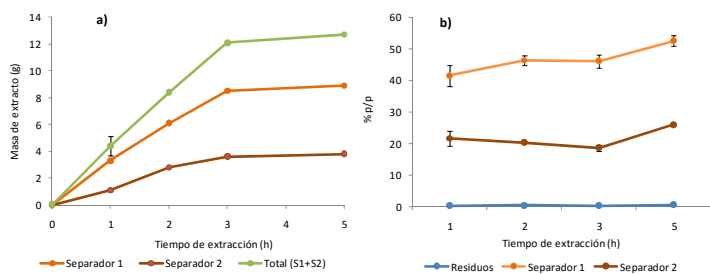


Figura 1. a) Rendimientos de extracción (g de material) obtenidos a diferentes tiempos de extracción (1, 2, 3 y 5 h) con CO<sub>2</sub> supercrítico (225 bar, 40 °C). b) Contenido de ergosterol (% p/p) en las diferentes fracciones obtenidas tras las extracciones supercríticas.

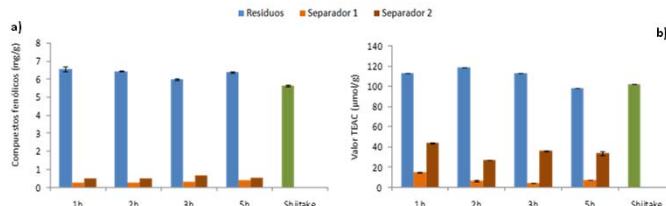


Figura 2. a) Compuestos fenólicos (mg/g) solubles en metanol de las distintas fracciones obtenidas tras las extracciones supercríticas. b) Capacidad de eliminación del radical ABTS<sup>•+</sup> (disuelto en metanol) expresada como valor TEAC (Capacidad Antioxidante Equivalente a Trolox).

La gran mayoría de los compuestos fenólicos polares del shiitake con actividad antioxidante (captadora del radical ABTS<sup>•+</sup>) no se extraen con SFE y se pueden recuperar del residuo generado (Fig.2).

Sin embargo, en las fracciones extraídas se concentran otros compuestos fenólicos del shiitake de carácter más apolar pero cuya capacidad antioxidante (reductora del radical DPPH<sup>•</sup>) es también elevada. Estos compuestos se extraen fácilmente y se encuentran en mayor abundancia en el separador 2 (Fig.3) mientras que en el separador 1 se concentra preferentemente el ergosterol. Aunque el ergosterol también es antioxidante, los compuestos apolares parecen tener mayor capacidad de actuación frente al DPPH<sup>•</sup>.

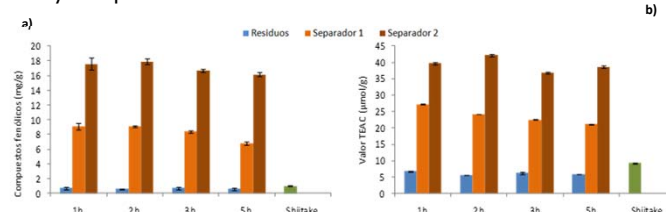


Figura 3. a) Compuestos fenólicos (mg/g) solubles en acetato de etilo de las distintas fracciones obtenidas tras las extracciones supercríticas. b) Capacidad de eliminación del radical DPPH<sup>•</sup> (disuelto en acetato de etilo) expresada como valor TEAC (Capacidad Antioxidante Equivalente a Trolox).

## CONCLUSIÓN

La extracción a partir de shiitake utilizando CO<sub>2</sub> supercrítico permite la obtención de diferentes fracciones con interés bioactivo: dos extractos con un elevado enriquecimiento en ergosterol y capacidad de eliminación del radical DPPH<sup>•</sup> y un residuo con un alta capacidad de eliminación del radical ABTS<sup>•+</sup>, que está relacionada con su contenido en compuestos fenólicos.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen la financiación otorgada por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (proyecto AGL 2014-56211-R) y la Comunidad de Madrid (S2013/ABI-2728).

**Referencias:** 1. Reis y col. (2017) Trends Food Sci. Tech., 66: 48-62; 2. Morales y col. (2018) Biotech. Prog., doi: 10.1002/btpr.2626; 3. Gil-Ramírez y col. (2013) Innov. Food Sci. Emerg. Tech., 18: 101-107; 4. Ramírez-Anguiano y col. (2007) J. Sci. Food Agr., 87: 2272-2278.