

Crema de orujo fermentado rico en rutina

Jocelyn Cortés¹; Karina Stucken¹; Vivian García¹; Claudia Godoy¹

¹Laboratorio de Ecología Microbiana de los Alimentos, Departamento de Ingeniería en Alimentos, Facultad de Ingeniería, Universidad de La Serena, Raúl Bitrán 1305, La Serena, Chile.

jocelyncatalina.cortes@userena.cl; kstucken@userena.cl; vivian.garcia@userena.cl; claudia.godoy@userena.cl

INTRODUCCIÓN

La **valorización del orujo de arándano** a través de fermentación láctica ofrece una ruta viable para obtener extractos ricos en antioxidantes con aplicaciones potenciales en alimentos funcionales, abordando simultáneamente la vida útil limitada de las bayas frescas y los residuos generados durante el procesamiento de jugos[1]. El orujo generado durante la producción de jugos constituye un reservorio rico en polifenoles ligados, que puede ser recuperado y redirigido hacia productos de valor agregado, contribuyendo a objetivos de economía circular y reduciendo impactos ambientales asociados con residuos agroindustriales. Aunque existen varios métodos para liberar polifenoles del orujo, incluyendo hidrólisis ácida o enzimática, fermentación microbiana y extracción asistida por ultrasonido[2]. No existe una estrategia integrada que optimice simultáneamente la liberación y protección de estos compuestos durante el almacenamiento y procesamiento en emulsiones estables para la entrega de alimentos funcionales; por tanto, este estudio propone **la fermentación láctica del orujo de arándano para liberar bioactivos ligados y producir un extracto rico en antioxidantes, seguido de su incorporación en una emulsión aceite-en-agua estabilizada por una bicapa proteína/polisacárido para alimentos funcionales.**



METODOLOGÍA



Fig 1. Esquema fermentación orujo de arándano con *Lactocaseibacillus casei* y extracción de compuestos bioactivos.

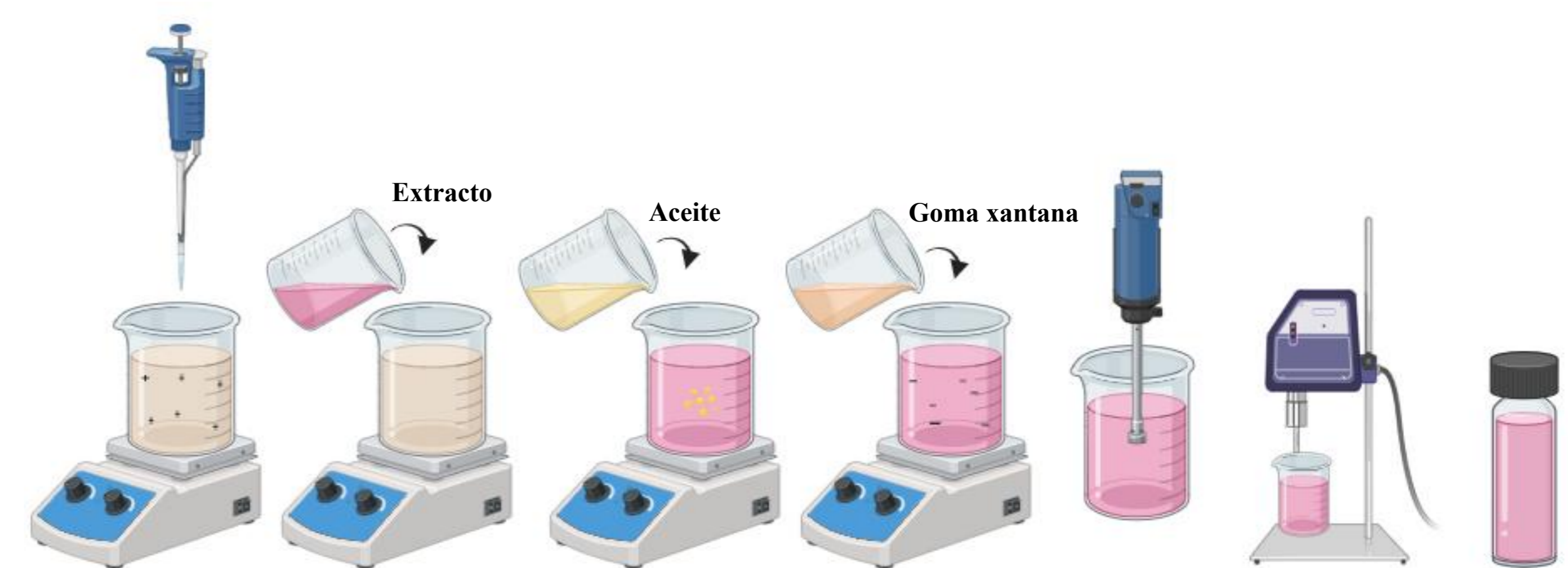


Fig 2. Esquema preparación emulsión aceite en agua estabilizada con proteína de suero de leche y goma xantana

RESULTADOS

Tabla 1. Cuantificación de compuestos fenólicos por HPLC obtenidos durante la fermentación de orujo de arándano con *Lactocaseibacillus casei*.

Compuestos fenólicos	Días de fermentación		
	0	9	15
Ácido clorogénico	4,34±0,04	9,78±0,33	10,01±0,22
Ácido cafeico	5,35±0,26	8,05±0,03	4,07±0,16
Quercitina	NQ	10,56±0,16	NQ
Rutina	103,63±0,84	118,56±0,01	129,45±1,3

En el perfil de ácidos fenólicos se observa un cambio en el tiempo inicial y final, observándose un aumento en la rutina. La figura representa gráficamente el cambio y la variabilidad del perfil fenólico al inicio y al final de la fermentación con un cultivo iniciador.

Tabla 2. Evolución de compuestos bioactivos y capacidad antioxidante de la emulsión durante 30 días

Día	TPC (mg GAE/100 g E)	TFC (mg QE/100 g)	TAC (mg Cy-3glu/100 g)	ORAC (µmol TE/100 g)	DPPH (µmol TE/100 g)
0	268,5± 7,4	324,7± 15,2	17,1 ± 0,3	1686,0 ± 89,9	954,0± 27,8
5	268,5± 1,7	323,9 ± 55,7	17,0 ± 0,4	1648,5 ± 74,1	937,3 ± 25,9
10	268,5± 1,6	321,0 ± 8,6	16,3 ± 0,5	1654,5 ± 77,9	984,3 ± 15,7
15	268,5± 6,2	322,2 ± 60,9	15,3 ± 0,6	1643,8 ± 53,3	945,3 ± 1,4
20	268,5± 0,6	321,4 ± 55,9	11,6 ± 0,6	1707,6 ± 45,1	944,4 ± 11,3
25	268,5± 9,8	300,4 ± 1,2	10,6 ± 0,7	1693,8 ± 16,8	968,4 ± 11,8
30	268,5± 15,5	301,7 ± 21,9	10,4 ± 0,7	1686,0 ± 85,6	943,4 ± 24,8

Los resultados revelan una estabilidad diferencial entre las fracciones bioactivas, lo que ilustra el rendimiento protector y los límites del sistema bicapa. TPC se mantuvo notablemente estable durante 30 días, con valores cercanos a 268,5 ± 7,4 mg de GAE por 100 g de emulsión desde el día 0 hasta el día 30, lo que indica una protección eficaz contra la degradación.

CONCLUSIÓN

- ✓ El perfil de HPLC identificó la rutina como el compuesto predominante, junto con los ácidos clorogénico, cafeico, lo que proporciona una perspectiva mecanicista de la bioconversión fermentativa.
- ✓ El estudio de almacenamiento de 30 días a 25 °C mostró una conservación diferencial: retención completa de fenólicos, pérdida modesta de flavonoides, degradación sustancial de antocianinas, mientras que la capacidad antioxidante se mantuvo relativamente estable, el comportamiento divergente entre DPPH y ORAC refleja sus distintos mecanismos antioxidantes y, junto con la dinámica observada de las antocianinas, subraya la necesidad de una evaluación de múltiples ensayos.

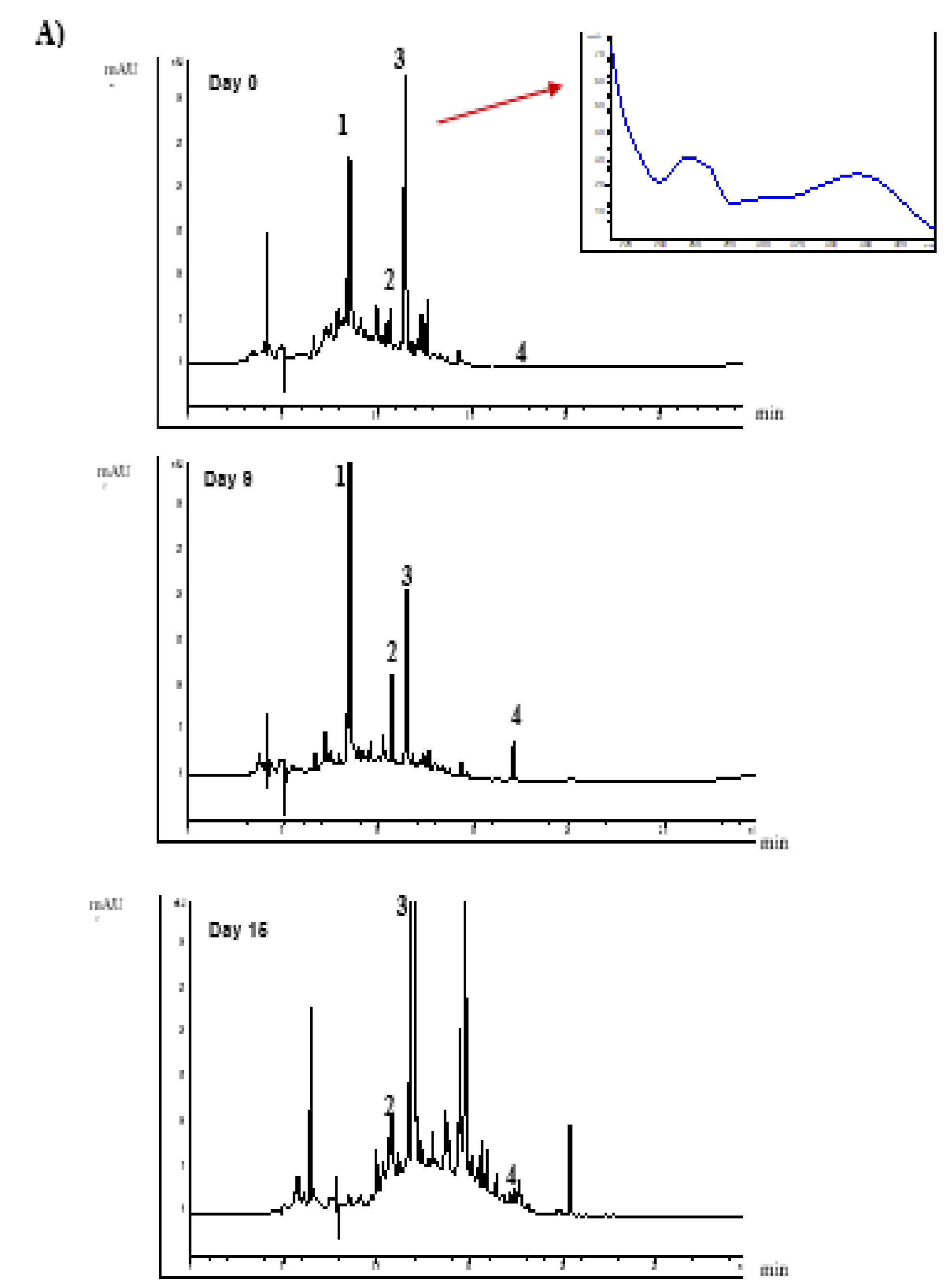


Fig 3. Perfil de compuestos fenólicos en arándanos fermentados en diferentes días: ¹Ácido clorogénico; ²Ácido cafeico; ³Rutina (quercetina-3-O-galactósido); ⁴Quercetina. Longitud de onda: 310 nm; zoom: espectro de rutina.

REFERENCIAS

1. Yang, X., Zhang, L., & Chen, Z. (2019). Fermentation of blueberry pomace and release of bound phenolics. *Food Chemistry*, 274, 392–401.
2. Tiang, N., Li, X., & Chen, Y. (2023). Fermentation enhances beneficial bioactive compounds in food wastes through microbial biotransformation. *Journal of Functional Foods*, 109, 105802