

UNIVERSIDAD



# Revalorización de subproductos de la uva para la obtención de polisacáridos

Diego Canalejo<sup>1\*</sup>, Feng Zhao<sup>1</sup>, Anne Gonzalo<sup>1</sup>, Leticia Martínez-Lapuente<sup>1</sup>, Belén Ayestarán<sup>1</sup>, Silvia Pérez-Magariño<sup>2</sup>, Estela Cano-Mozo<sup>2</sup>, Zenaida Guadalupe<sup>1</sup>





<sup>1</sup>Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (Universidad de la Rioja, Gobierno de La Rioja y CSIC), Finca La Grajera, Ctra. De Burgos Km 6, 26007 Logroño, La Rioja

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, Consejería de Agricultura y Ganadería, Ctra. Burgos Km 119, 47071 Valladolid \*diego.canalejo@unirioja.es

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

Orujos y lías -> subproductos de vinificación con gran potencial para su reutilización = beneficio medioambiental y desarrollo sostenible.

ORIGEN	POLISACÁRIDOS <sup>a</sup>	EXTRACTOS COMERCIALES	<b>EFECTOS</b>
Uva	PRAG, RG-II, HG, PE	*	<ul> <li>Modulación de la agregación de taninos y sensación en boca¹</li> <li>Interacción con compuestos aromáticos²</li> <li>Estabilización de la espuma en vinos espumosos³</li> <li>Beneficios para la salud⁴</li> </ul>
Levaduras, lías	MP, GL	(OIV Resolución Oeno 26/2004)	

<sup>a</sup> PRAG: polisacáridos ricos en arabinosa y galactosa; RG-II: ramnogalacturonanos tipo II; HG: homogalacturonanos; PE: polisacáridos estructurales (celulosa y hemicelulosa); MP: manoproteínas o mananos; GL: glucanos.

Objetivos: recuperación de polisacáridos a partir de orujos blancos (OB), orujos tintos (OT), lías blancas (LB) y lías tintas (LT). Caracterización de los extractos obtenidos -> composición de monosacáridos, familias de polisacáridos, distribución de sus pesos moleculares, contenido de proteínas y compuestos fenólicos. Comparación con productos de manoproteínas comerciales (MC).

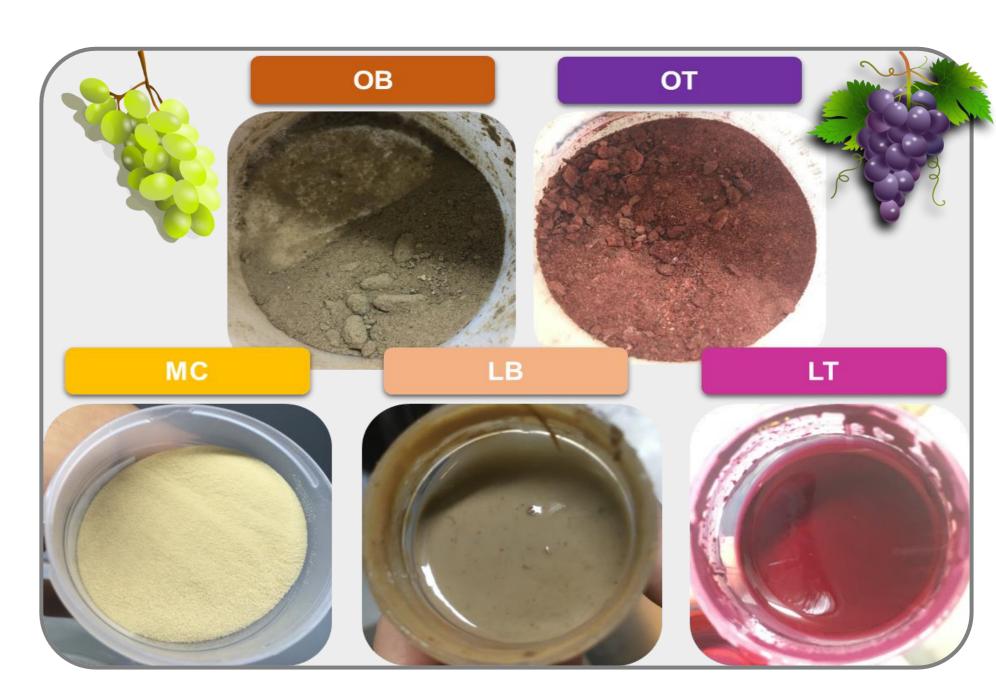


Figura 1: Extractos. OB: orujo blanco; OT: orujo tinto; MC: manoproteinas comerciales; LB: lías de vino blanco; LT: lías de vino tinto.

### MATERIAL Y MÉTODOS

- Extracción de los polisacáridos procedentes de uva: la extracción de polisacáridos a partir orujos blancos (OB) y tintos (OT) se llevó a cabo siguiendo la metodología previamente optimizada<sup>5</sup> a partir de orujos de la variedad Vitis Vinifera Viura obtenidos antes de la fermentación alcohólica, y los orujos de la variedad Vitis Vinifera Tempranillo obtenidos tras la fermentación alcohólica (Figura 1).
- Recuperación de las lías de vinos de Viura y Tempranillo: Las lías blancas (LB) fueron recuperadas tras la fermentación alcohólica. Las lías tintas (LT) fueron recuperadas tras la fermentación maloláctica (Figura 1).
- Cuantificación de monosacáridos mediante GC-MS 6, estimación de las familias de polisacáridos mediante GC-MS 6, estimación de las familias de polisacáridos mediante HPSEC-RID 6. Cuantificación de proteínas mediante el método de Bradford<sup>9</sup> y compuestos fenólicos totales mediante el método de Folin <sup>10</sup>.
- Análisis estadísticos: todos los análisis se realizaron por triplicado y se aplicó un ANOVA (95% p-valor = 0,05) para determinar diferencias significativas entre la composición de los extractos.

#### **RESULTADOS**

- Los extractos de orujo blanco (OB) y lías blancas (LB) presentaron la mayor pureza en polisacáridos (OB: 55,5% y LB: 53,9%), dentro del rango obtenido para los productos comerciales CM (53,2 83,4%). Los extractos con las purezas más bajas fueron los obtenidos de orujos tintos y lías tintas: OT (38,6%) y LT (43,3%).
- El extracto OB fue obtenido con buenos porcentajes de pureza, aislando todas las familias de polisacáridos siendo PRAG y PE las mayoritarias (36 y 41% respectivamente), seguidas por HG (13,6%) y RG-II (9.1%) (Figura 2). Los extractos de OB pueden ser por tanto una buena fuente para la obtención de PRAG y sus potenciales aplicaciones sobre los vinos 1,2,3. El extracto OT también estuvo constituido por todas las familias de polisacáridos, pero en menor grado de pureza que OB, debido a que durante la fermentación la mayoría de los polisacáridos se liberan en el mosto por la acción de enzimas endógenas. LB y LT demostraron ser una fuente potencial para la recuperación de MP y GL; ya que su composición fue de un 63,5 y 61,1% en MP y un 32,5 y un 31,9% de GL respectivamente. Los extractos de MC estuvieron compuestos principalmente por MP y un 25% de GL (Figura 2).
- Los extractos de OB y OT mostraron bajas proporciones de polisacáridos de alto y medio peso molecular (Mw) y estuvieron principalmente compuestos por polisacáridos de bajo Mw y oligosacáridos. Los extractos de lías (LB y LT) estuvieron principalmente compuestos por polisacáridos de bajo Mw. Estos resultados fueron fragmentados por enzimas endógenas durante el proceso de vinificación. Las MP y los GL de las MC presentaron entre un 40 y un 45% de polisacáridos de alto Mw (Figura 3 y Figura 4).
- Los extractos OB, OT, LB y LT no mostraron diferencias en el contenido de proteínas. En el contenido en compuestos fenólicos, OB presentó concentraciones inferiores a OT y a los extractos de lías. Los valores obtenidos fueron inferiores a los obtenidos con otros métodos de extracción<sup>11, 12</sup>. Las MC presentaron las concentraciones más altas tanto en proteínas como en compuestos fenólicos (Figura 2).

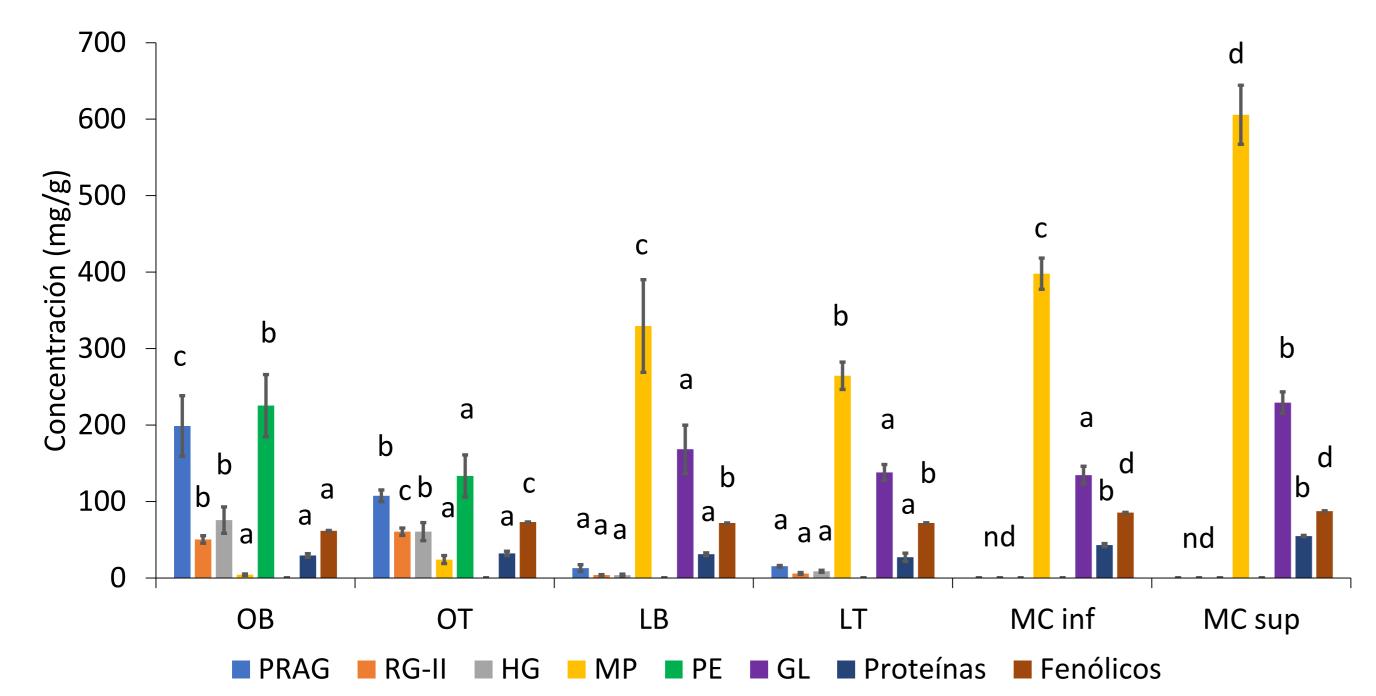


Figura 2: Concentración (mg/g) de las familias de polisacáridos, proteínas y compuestos fenólicos totales

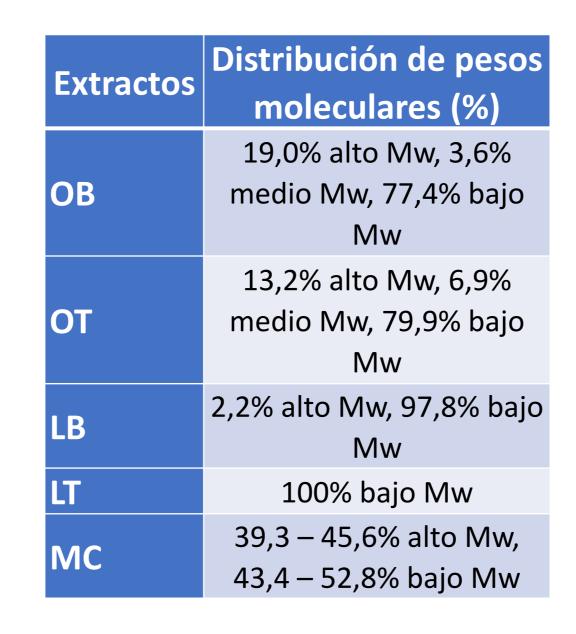


Figura 3: Distribución de los pesos moleculares (%) de los polisacáridos

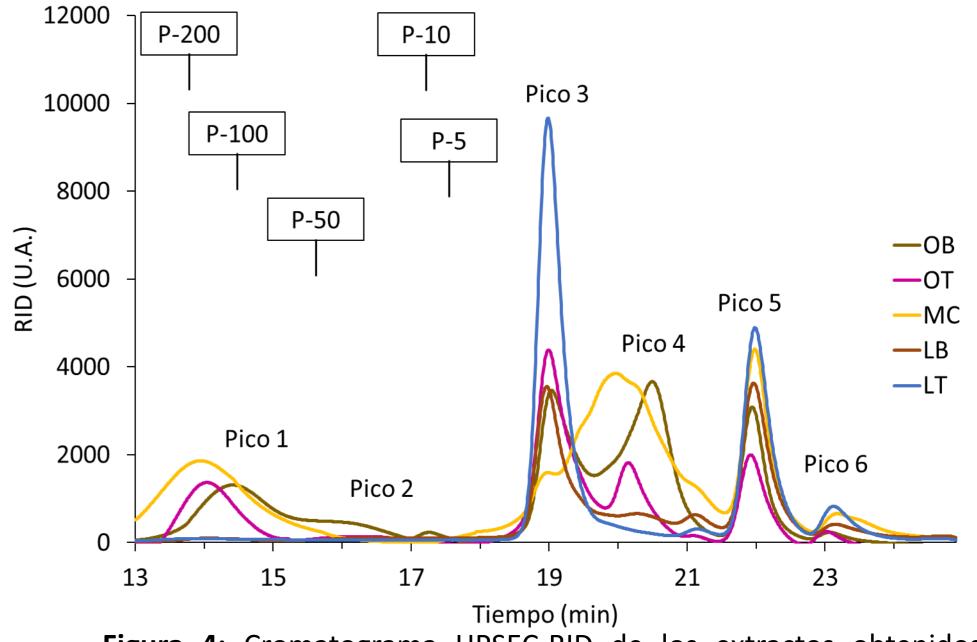


Figura 4: Cromatograma HPSEC-RID de los extractos obtenidos usando dos columnas Shodex SB-803 y SB-805. Se muestran los tiempos de elución para los marcadores P-5 → P-200

## CONCLUSIONES

- presente trabajo proporciona información sobre la composición de polisacáridos de extractos recuperados de diferentes subproductos del proceso de vinificación.
- procedimientos empleados para extracciones permitieron la obtención de polisacáridos con una buena pureza y baja presencia de compuestos fenólicos y proteínas.
- Los polisacáridos obtenidos a partir de los extractos OB y LB revelaron un gran potencial para ser usados como agentes de afinado durante la vinificación, siendo posibles alternativas a los agentes de afinado tradicionales compuestos por proteínas de origen animal. Futuros estudios son necesarios para evaluar este potencial.

## REFERENCIAS

Chemistry, 146, 41–47.

- 1. Brandão, E., Silva, M. S., García-Estévez, I., Williams, P., Mateus, N., Doco, T., De Freitas, V., & Soares, S. (2020). Inhibition Mechanisms of Wine Polysaccharides
- on Salivary Protein Precipitation. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 68, 2955–2963. 2. Mitropoulou, A., Hatzidimitriou, E., & Paraskevopoulou, A. (2011). Aroma release of a model wine solution as influenced by the presence of non-volatile

3. Martínez-Lapuente, L., Guadalupe, Z., Ayestarán, B., & Pérez-Magariño, S. (2015). Role of major wine constituents in the foam properties of white and rosé

- components. Effect of commercial tannin extracts, polysaccharides and artificial saliva. Food Research International, 44, 1561–1570.
- sparkling wines. Food Chemistry, 174, 330–338. 4. Bezerra, I. de L., Caillot, A. R. C., Palhares, L. C. G. F., Santana-Filho, A. P., Chavante, S. F., & Sassaki, G. L. (2018). Structural characterization of polysaccharides from Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon and Sauvignon Blanc wines: Anti-inflammatory activity in LPS stimulated RAW 264.7 cells. Carbohydrate Polymers,
- 186, 91–99. 5. Canalejo, D., Guadalupe, Z., Martínez-Lapuente, L., Ayestarán, B., & Pérez-Magariño, S. (2021). Optimization of a method to extract polysaccharides from white
- grape pomace by-products. Food Chemistry, 365, 130445. 6. Guadalupe, Z., Martínez-Pinilla, O., Garrido, Á., Carrillo, J. D., & Ayestarán, B. (2012). Quantitative determination of wine polysaccharides by gas
- chromatography-mass spectrometry (GC-MS) and size exclusion chromatography (SEC). Food Chemistry, 131, 367–374. 7. Doco, T., Quellec, N., Moutounet, M., & Pellerin, P. (1999). Polysaccharide patterns during the aging of Carignan noir red wines. American Journal of Enology and Viticulture, 50, 25 - 32.
- 8. Doco, T., Williams, P., Pauly, M., O'Neill, M. A., & Pellerin, P. (2003). Polysaccharides from grape berry cell walls. Part II. Structural characterization of the
- xyloglucan polysaccharides. Carbohydrate Polymers, 53, 253 261. 9. Bradford, M. M. (1976). A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding.
- Analytical Biochemistry, 72, 248–254. 10. Singleton, V. L., & Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic- phosphotungstic acid reagents. American Journal of Enology
- Viticulture, 16, 144–158. 11. Apolinar-Valiente, R., Romero-Cascales, I., López-Roca, J. M., Gómez-Plaza, E., & Ros-García, J. M. (2010). Application and comparison of four selected
- procedures for the isolation of cell-wall material from the skin of grapes cv. Monastrell. Analytica Chimica Acta, 660, 206–210. 12. Hernández-Hierro, J. M., Quijada-Morín, N., Martínez-Lapuente, L., Guadalupe, Z., Ayestarán, B., Rivas-Gonzalo, J. C., & Escribano-Bailón, M. T. (2014). Relationship between skin cell wall composition and anthocyanin extractability of Vitis vinifera L. cv. Tempranillo at different grape ripeness degree. Food

## **AGRADECIMIENTOS**

Trabajo financiado por el Proyecto RTA2017-00005-C02-02 del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria (INIA) y el Ministerio de Ciencia e Innovación.



