IVES Technical Reviews
viña & vino

https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2025.9788

Impacto de la especie de madera en la composición química, color y características sensoriales del vino blanco

Ana M. Martínez-Gil[1], Maria del Alamo-Sanza[1*], María Asensio-Cuadrado[1], Rubén del Barrio-Galán[1], Ignacio Nevares[2*]

[1] Departamento de Química Analítica, UVaMOX. Universidad de Valladolid, Palencia, España.
[2] Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal, UVaMOX. Universidad de Valladolid, Palencia, España.

El trabajo evaluó el impacto del uso de trozos de madera de roble tradicional, otros robles y maderas de otros géneros en la calidad del vino blanco. El uso de las distintas maderas afectó mínimamente los parámetros enológicos básicos, pero modificó las características fenólicas, cromáticas y sensoriales del vino. El panel de catadores prefirió el vino con *Q. petraea*, seguido de *Q. humboldtii* y *Robinia speudoacacia*. Este trabajo mejora la comprensión del impacto potencial del uso de trozos de diferentes maderas en los vinos blancos, describiéndose el interés que pueden tener algunas maderas no estudiadas antes.

Contexto

El uso de madera genera cambios en la composición y las propiedades sensoriales del vino. Tradicionalmente, *Q. petraea* y *Q. alba* son las más empleadas, pero actualmente se estudian robles alternativos y otras maderas como solución a la búsqueda de fuentes de madera para tonelería y como estrategia para diversificar vinos, contribuyendo a la innovación y diversificación. Estas maderas han sido mayormente evaluadas en vinos tintos, con conocimiento limitado en vinos blancos. El mercado de vino blanco está dominado por vinos jóvenes, frescos y afrutados, aunque el uso de barricas o trozos de madera comienza a ganar interés. El envejecimiento en barrica favorece la microoxigenación, pero puede causar oxidación en blancos si la entrada de aire es excesiva. En este contexto, los trozos de madera son una alternativa viable siempre que se controle la oxigenación. Entre las maderas estudiadas en blancos están *Robinia pseudoacacia* (barricas y trozos), *Q. pyrenaica*, *Castanea sativa* y *Prunus avium* (trozos)[1]. Existen especies poco exploradas como *Nothofagus pumilio* y *Q. humboldtii*, evaluadas en tintos[1] y otras no usadas en vinos, como *Acacia dealbata* o *Q. candicans*. La composición química y parámetros físicos-mecánicos de estas maderas alternativas puede influir en la transferencia de sustancias. Este trabajo evalúa el impacto de maderas tradicionales (*Q. petraea* y *alba*), otros robles (*Q. humboldtii* y *candicans*) y otros géneros (*Robinia pseudoacacia*, *Acacia dealbata*, *Prunus avium* y *Nothofagus pumilio*) en la calidad del vino blanco.

Marderas, vinos y análisis

El vino blanco Verdejo joven del 2023 (pH 3,14, acidez total 5,8 g/L, acidez volátil 0,37 g/L, 12,53 % v/v de alcohol, TPI 9,4, SO_2 libre 25 mg/L, total 76 mg/L) se mantuvo 20 días en contacto con la madera a 80,3 cm^2/L en depósitos de 600 mL. Las maderas fueron secadas naturalmente y tostadas por convección (210 °C, 2 h, nivel medio) en horno industrial; las duelas se cortaron en piezas de 16 × 7.8 × 2 cm. Cada vino es nombrado según la madera: RP (*Robinia pseudoacacia*), AD (*Acacia dealbata*), PA (*Prunus avium*), NP (*Nothofagus pumilio*), QC (*Q. candicans*), QH (*Q. humboldtii*), QPR (*Q. petraea rumano*), QPF (*Q. petraea francés*) y QA (*Q. alba*), y un vino control sin madera (CT). Se analizaron parámetros enológicos (métodos OIV), espectros y compuestos fenólicos por espectrofotometría UV-Vis y características sensoriales (preferencia hedónica (28 consumidores) y perfiles (17 catadores expertos).

Efecto de distintas maderas en la composición y el color del vino blanco

En general, los parámetros enológicos, alcohol, azúcares, pH y acidez total, no se vieron afectados o lo hicieron mínimamente. La acidez volátil aumentó en los vinos con madera, excepto en el vino AD, pero sin superar los límites legales ni ser perceptible sensorialmente. El SO_2 libre disminuyó notablemente en los vinos con madera, siendo PA, NP, QC, QPR y QA los vinos con menor SO_2 libre y SO_2 total.

Tras 20 días, los vinos con madera presentaron mayor contenido fenólico que el CT (Figura 1), coincidiendo con estudios previos[1]. En el CT se redujo el 5 %, mientras que aumentó del 3 al 22 % en los vinos con madera. Los vinos AD, RP y PA mostraron más fenoles, mientras que QH el que menos. Otros trabajos también reportan más fenoles con las

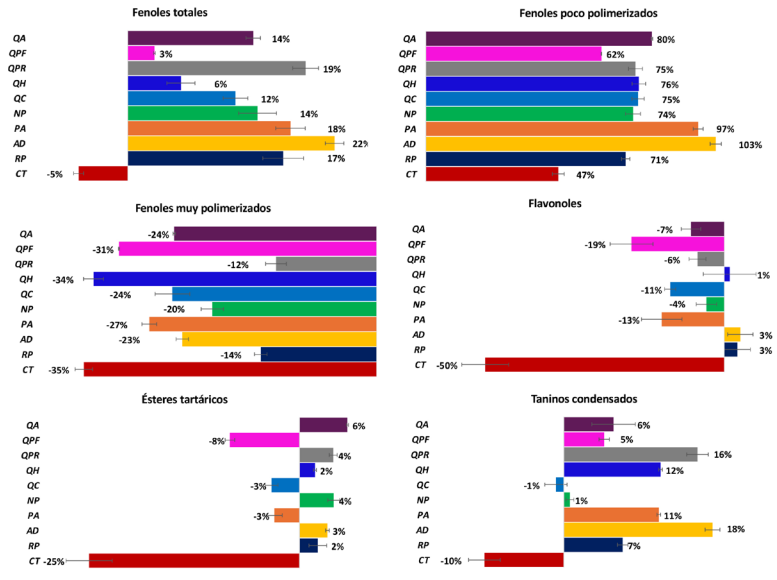


FIGURA 1. Diferencia porcentual de los vinos sin madera (CT) o con diferentes tipos de madera (RP, AD, PA, NP, QC, QH, QPR; QPF y QA) tras 20 días con respecto al vino inicial.

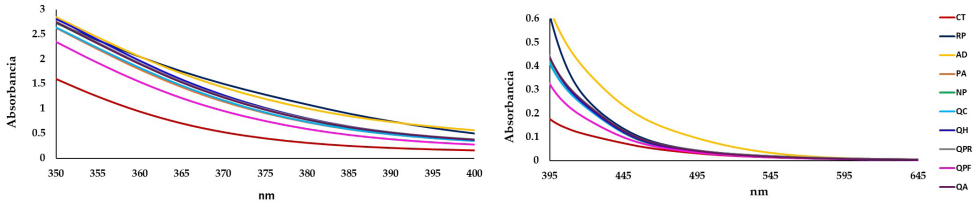


FIGURA 2. Espectro de vinos Verdejo después de 20 días sin madera (CT) o con diferentes tipos de maderas (RP, AD, PA, NP, QC, QH, QPR, QPF y QA).

maderas RP y PA frente a maderas tradicionales[2]. El vino CT presentó mayor pérdida de fenoles muy polimerizados (35 %), similares a QH (34 %) y QPF (31 %). Los vinos con menor pérdida de estos fenoles fueron RP y QPR. En el vino CT, la disminución de estos compuestos se asoció a un aumento del 47 % en fenoles poco polimerizados. En los vinos con madera, este aumento fue al menos un 15 % superior al CT, evidenciando la cesión de fenoles desde la madera. El vino AD fue el que presentó la mayor extracción de fenoles poco polimerizados. Los flavonoles (pigmentos amarillos y antioxidante) disminuyeron en CT, siendo estos los fenoles más afectados con una reducción del 50 % (Figura 1). En ausencia de madera, su estabilidad fue menor, probablemente por la alta inestabilidad de los flavonoles en su forma libre, mientras que el contacto con madera atenuó esta pérdida (4–19 %), incluso en los vinos RP, AC y QH mostraron estabilidad o incremento. El incremento observado en los vinos RP, AC y QH sugiere la posible transferencia de flavonoles desde estas maderas, particularmente en el caso de *R. pseudoacacia*, donde ya se ha descrito su presencia. En cuanto a los ésteres tartáricos, los valores en vinos con maderas alternativas fueron comparables a los de maderas tradicionales. El vino CT presentó una disminución del 25 %, también observado en PA, QC y QPF pero más moderado (3–8 %). En los demás vinos con madera aumentaron los ésteres tartáricos (2–6 %), posiblemente por la cesión de ácidos fenólicos, lo que favorecería su estabilidad. En cuanto a taninos totales condensados (asociados a amargor, cuerpo y astringencia), en CT disminuyeron un 10 %, mientras que en vinos con madera se mantuvieron (NP, QC) o aumentaron, especialmente en AD, posiblemente por el contenido en taninos condensados de esta madera. Los espectros en el rango de 335 a 470 nm mostraron mayor absorbancia en vinos con madera; a partir de ahí, las diferencias con CT fueron más pequeñas o inexistentes (Figura 2) Todos los vinos con madera mostraron mayor color, destacando AD y RP, el resto presentó valores similares entre sí. AD fue el único vino que mostró aumento a 520 nm y a 420 nm, manteniendo su tonalidad. En los demás vinos, incluidos el CT, 520 nm no aumentó, lo que conllevó un aumento en la tonalidad. Los vinos PA, AD, NP y QH mostraron mayor valor a 335 nm, lo que sugiere un mayor contenido en ácidos hidroxicinámicos. Entre 345 y 355 nm, los vinos AD y QH registraron los valores más altos, atribuibles a flavonoles glucosilados.

Evaluación sensorial

El vino QPF fue el preferido (41 %), seguido por los elaborados con maderas alternativas: QH (23 %) y RP (18 %) (Figura 3). Aunque la acacia es una madera valorada en blancos, *Q. humboldtii* destacó como una opción prometedora nunca antes estudiada, ya que el vino blanco con esta madera fue el segundo en preferencia de los catadores. Todas las variables evaluadas mostraron diferencias significativas, excepto franqueza y amargor. Visualmente, los catadores confirmaron las diferencias cromáticas observadas en el espectro, destacando la intensidad y el dorado del vino AD, y la menor intensidad y matices verdosos del CT. En la fase olfativa, los vinos con QPR y QH presentaron más intensidad aromática, probablemente por su mayor presencia de notas a madera y tostado. La franqueza fue similar en todos los vinos, indicando ausencia de compuestos indeseables. Los vinos con madera mostraron menor intensidad en aromas frutales, florales y vegetales, lo cual es esperable por el enmascaramiento que producen los compuestos cedidos por la madera. El vino NP fue el que mejor conservó los aromas varietales, en línea con estudios previos[3]. La vainilla fue más intensa en los vinos con maderas tradicionales, posiblemente por su alto contenido en vainillina y lactonas, que potencian el atributo a vainilla. Los aromas especiados y a frutos secos aumentaron en los vinos con madera, destacando QPR y en general, el contacto con madera incrementó la complejidad aromática de los vinos, siendo AD y PA los de menor complejidad, similares a QPF. En boca, los vinos con madera mostraron menor acidez, mayor astringencia, persistencia y cuerpo, sin diferencias significativas frente al CT (Figura 3).

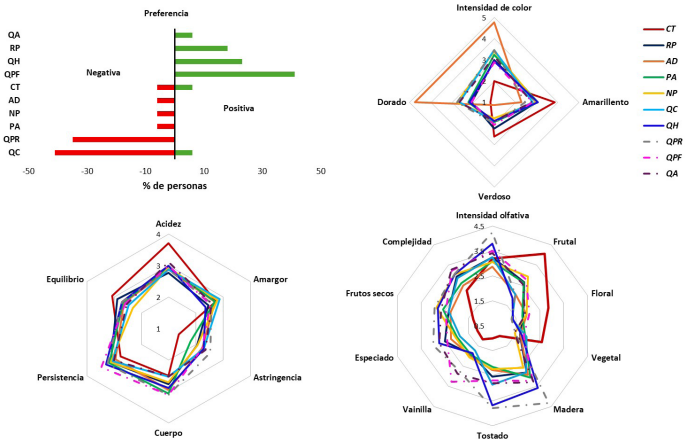


FIGURA 3. Gráfica de preferencia de los catadores y perfil sensorial de los vinos tras 20 días sin madera (CT) o con diferentes tipos de madera (RP, AD, PA, NP, QC, QH, QPR; QPF y QA).

Conclusiones

Los vinos en contacto con las maderas estudiadas mostraron cambios significativos en la composición fenólica, propiedades cromáticas y perfiles sensoriales. Las maderas de acacia (RP y AD) aumentaron el contenido total de fenoles en los vinos, especialmente los de baja polimerización. El contenido en flavonoles fue mayor en vinos RP, AD y QH, sugiriendo transferencia desde la madera. El contacto con madera permitió a los vinos mantener o aumentar los ésteres tartáricos, favoreciendo la estabilidad frente a la oxidación. Los taninos condensados aumentaron en vinos con AD, PA y RP, acorde con su contenido fenólico. El contacto del vino con maderas AD y RP provocó un aumento de la absorbancia UV-visible debido a la transferencia fenólica. El análisis sensorial mostró perfiles diferenciados, siendo el vino en contacto con madera QPF el más apreciado, seguido de QH y RP, destacando así el potencial de las maderas no tradicionales para el uso en vinos blancos. ■

Agradecimientos: *a Juan Carlos Crespo por su apoyo en el desarrollo de algunos de los análisis, a la tonelería TnCoopers por el suministro de las maderas estudiadas, al grupo Yllera por facilitar el vino empleado en la investigación y al Proyecto PID2022-139694OB-I00 financiado por MCIN /AEI /10.13039/501100011033 / FEDER, UE*

Información extraída del artículo de investigación "Impact of the Wood Species Used on the Chemical Composition, Color and Sensory Characteristics of Wine" (Foods, 2025).

1 Martinez-Gil, A.M.; del Alamo-Sanza, M.; Sánchez-Gómez, R.; Nevares, I. (2020). Alternative woods in enology: Characterization of tannin and low molecular weight phenol compounds with respect to traditional oak woods. A review. *Molecules*, 25, 1474. https://doi.org/10.3390/molecules25061474.

2 Délia, L.; Jordão, A. M.; Ricardo-da-Silva, J. M. (2017). Influence of different wood chips species (oak, acacia and cherry) used in a short period of aging on the quality of 'Encruzado' white wines. Mitt. Klosterneuburg 67, 84-96.

3 Jordão, A.M.; Correia, A.C.; Botelho, R.V.; Ortega-Heras, M.; González-SanJosé, M.L. (2025). Phenolic content, volatile composition and sensory profile of red wines macerated with toasted woods from different South American botanical species. *J Food Compost Anal.*, 137, 106854. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2024.106854.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.