



● DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Clarificantes vegetales en vinos blancos: impacto sobre la oxidación y las características organolépticas

Carolina Pereira ^{1*}, Martín Fanzone ^{1,2}, Julia Calandria ^{1,2}, Javier Genovart ^{1,2}

¹Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Agrarias. Departamento de ciencias enológicas y agoralimentarias. Almirante Brown 500. M5528AHB. Chacras de Coria. Mendoza. Argentina. * cpereira@fca.uncu.edu.ar

² INTA. Estación Experimental Mendoza.

INTRODUCCIÓN

La clarificación juega un papel fundamental en el proceso de vinificación, siendo aplicada al mosto o al vino antes, durante y/o después de la fermentación alcohólica. Esta operación tiene varios objetivos: eliminar partículas insolubles no deseadas, mejorando la brillantez y la filtrabilidad; modificar la composición fenólica de los vinos, obteniendo estabilidad del color al reducir oxidación de compuestos fenólicos; y mejorar los atributos sensoriales del vino, al reducir la astringencia (Marangon *et al.*, 2019). En el caso de los vinos blancos, las proteínas se usan para eliminar por precipitación aquellos compuestos que conducen a la turbidez o cambios de color (Cosme *et al.*, 2008). La albúmina de huevo (derivada de la clara de huevo) y la caseína (proteína de la leche), son las principales proteínas animales utilizadas para clarificar el vino en todo el mundo. Sin embargo, las proteínas del huevo y la leche son alérgenos alimentarios bien conocidos, por lo que su utilización supone un riesgo para los consumidores alérgicos si quedaran residuos en el vino después del tratamiento de clarificación (Marangon *et al.*, 2019). Para gestionar este riesgo, la Unión Europea (UE) introdujo un reglamento que establece que las proteínas del huevo y la leche deben declararse en las etiquetas del vino si su concentración es superior a 0,25 mg/L (UE, 2011). Estos problemas con las proteínas animales dieron como resultado una creciente demanda de vinos elaborados sin clarificantes de origen animal, lo que se ve reforzado por la creciente demanda de vinos vegetarianos/veganos y de vinos "naturales" o de "baja intervención". Últimamente, ha crecido el interés por encontrar nuevos métodos para la clarificación, y las proteínas de origen vegetal, como las provenientes de cereales, papas y legumbres, han captado cada vez más atención (Pino-Ramos, 2022) y han mostrado un buen potencial desde el punto de vista tecnológico (Cosme *et al.*, 2012). Una tendencia de investigación importante incluye la evaluación de la eficacia clarificante de proteínas extraídas de materiales vegetales (por ejemplo, de cereales, semillas de uva, patatas, legumbres, etc.), así como de materiales vegetales no proteicos (por ejemplo, polisacáridos de la pared celular) y materiales de orujo. El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto de clarificantes de origen vegetal sobre la oxidación y los caracteres organolépticos de vinos Chardonnay.

MATERIALES Y MÉTODOS

En un tanque de 200 L de un mosto Chardonnay (Luján de Cuyo, Mendoza) obtenido por prensado, se adicionaron 5 g/hL de metabisulfito de potasio y 1 g/hL de enzimas pectolíticas. Luego de realizó una limpieza del mosto durante 48 hs a 8°C para lograr la precipitación de borras gruesas (<100 NTU). Ese mosto de trasvasó a 27 unidades experimentales de 5 L donde se realizó la corrección de pH a 3,3 con ácido tartárico. Se aplicó un diseño completamente aleatorizado consistente en 9 tratamientos, por triplicado (C, mosto control sin clarificantes; CA1, adición de caseína 3 g/hL; CA2, caseína 20 g/hL; A1, proteína de arveja 10 g/hL; A2, proteína de arveja 30 g/hL; P1, proteína de papa 5 g/hL; P2, proteína de papa 10 g/hL; A+Q1, proteína de arveja + quitina 10 g/hL; A+Q2, proteína de arveja + quitina 30 g/hL). Luego de la clarificación estática por frío durante 48 hs a 4°C, la fermentación alcohólica llevó 10 días a 18°C y el mosto se sembró con levaduras seleccionadas (EC1118, Lallement), posteriormente los vinos terminados se embotellaron en condiciones controladas (750 mL, tapa a rosca). Se analizaron parámetros químicos generales de los vinos, fenoles totales, color CIELAB, test de oxidación de Singleton & Kramling (1976) modificado, y se aplicó una prueba sensorial mediante un Perfil Flash.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

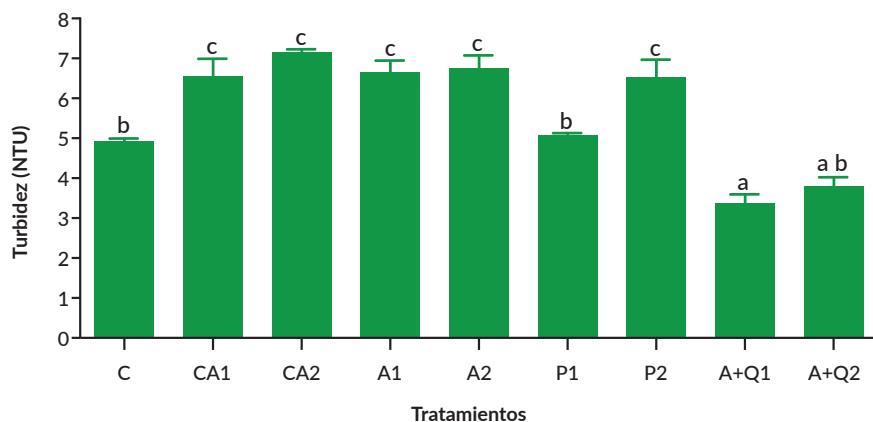
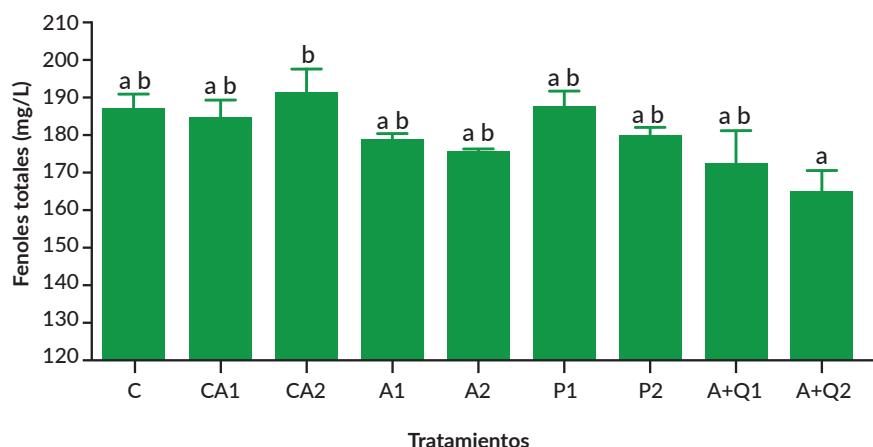
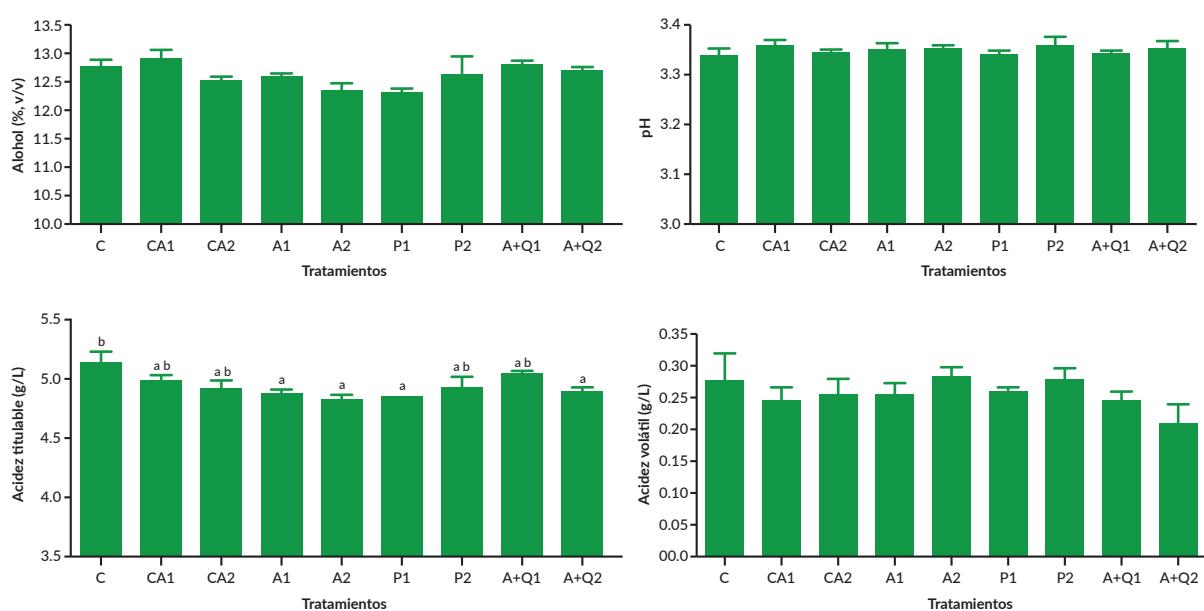
Parámetros analíticos generales de mostos y vinos

Los tratamientos A+Q1 y A+Q2 provocaron una disminución significativa de fenoles totales (media 10%) y turbidez (media 27%) de los mostos respecto al control, debido posiblemente a la precipitación de dímeros de catequina generados por la quitina (figuras 1 y 2, pág 8).

No se observó un impacto significativo en los parámetros generales de los vinos (alcohol, pH, acidez volátil), a excepción de la acidez titulable donde A1, A2, P1 y A+Q2 generaron una leve disminución (5%) respecto al control (figura 3, pág. 8).

Análisis de componentes principales en vinos terminados

Al analizar todos los parámetros analíticos vinculados a la oxidación de los vinos mediante un PCA (fenoles totales, C^*_{ab} , h_{ab} , L^* , A_{420nm} , A_{440nm}) A+Q2 mostró la menor tendencia a la oxidación, seguido por C y CA2 (figura 4, pág. 9). Por su parte, P1 y P2 revelaron un comportamiento opuesto, aumentando significativamente la saturación del color (C^*_{ab}), A_{420nm} , A_{440nm} , y el matiz amarillo-anaranjado ($<h_{ab}$), en relación con el resto de los tratamientos. Estos valores de h_{ab} indican que algunos pigmentos amarillos son removidos con la caseína (Cosme *et al.*, 2008).

**Figura 1.** Turbidez de mostos Chardonnay tratados con distintos clarificantes.**Figura 2.** Contenido de fenoles totales en mostos tratados con distintos clarificantes.**Figura 3.** Parámetros analíticos generales de mostos Chardonnay tratados con distintos agentes clarificantes.

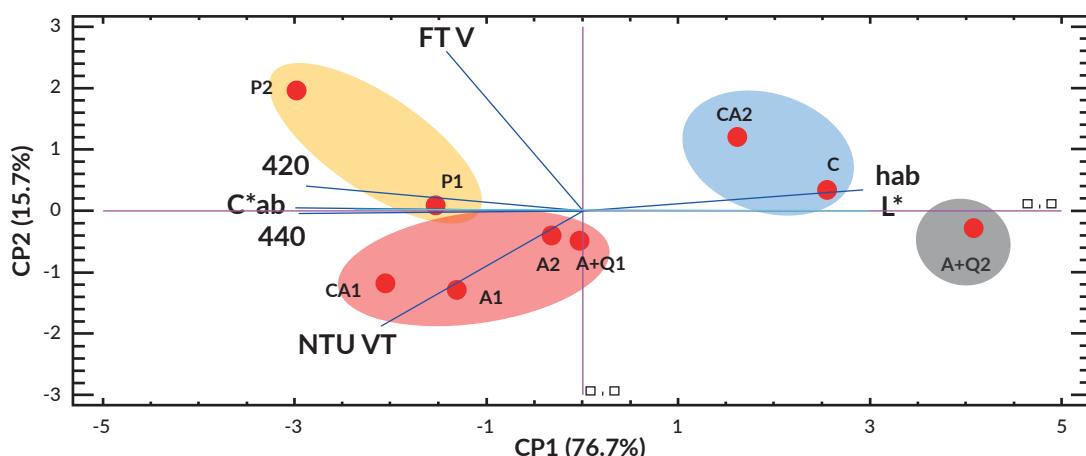


Figura 4. Análisis de componentes principales de parámetros analíticos de vinos Chardonnay tratados con distintos agentes clarificantes.

Test de oxidación

El color de los vinos Chardonnay expresados por la absorbancia a 420 nm se redujo significativamente ($p>0,05$) con los tratamientos A+Q2, A2, A1, CA2, y P1, con respecto al control, indicando menor pardeamiento de los mismos con los tratamientos mencionados (figura 5). Por el contrario, el resto de los tratamientos no impactaron significativamente en la disminución de la velocidad de oxidación. Por consiguiente, los clarificantes con proteínas de arveja fueron los más eficientes evitando la oxidación de los vinos. Estos resultados concuerdan con los reportados por Cosme *et al.* (2012) y Walker *et al.* (2007), en ensayos realizados en cerveza.

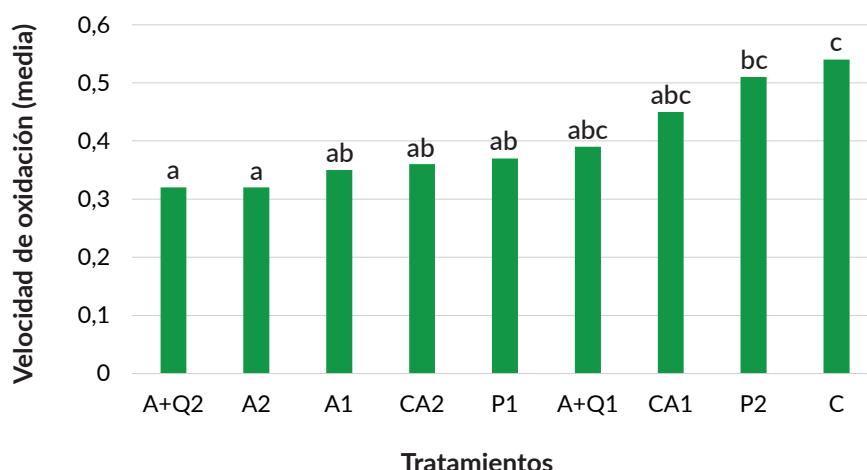


Figura 5. Test de oxidación de vinos Chardonnay tratados con distintos agentes clarificantes.

Efecto de los clarificantes en el perfil sensorial de los vinos

De acuerdo con los resultados obtenidos mediante la aplicación de la técnica Perfil flash, podemos observar que todos los clarificantes en sus dosis bajas no impactaron significativamente en los atributos de los vinos (figura 6.1, pág. 10). Por su parte, el empleo de dosis mayores modificó el perfil organoléptico de los vinos, destacándose CA2 y A2 por mayor intensidad aromática, volumen en boca y aromas a banana; y los vinos P2 y A+Q2 caracterizados por aromas florales y a frutas tropicales (anán) (figura 6.2, pág. 10).

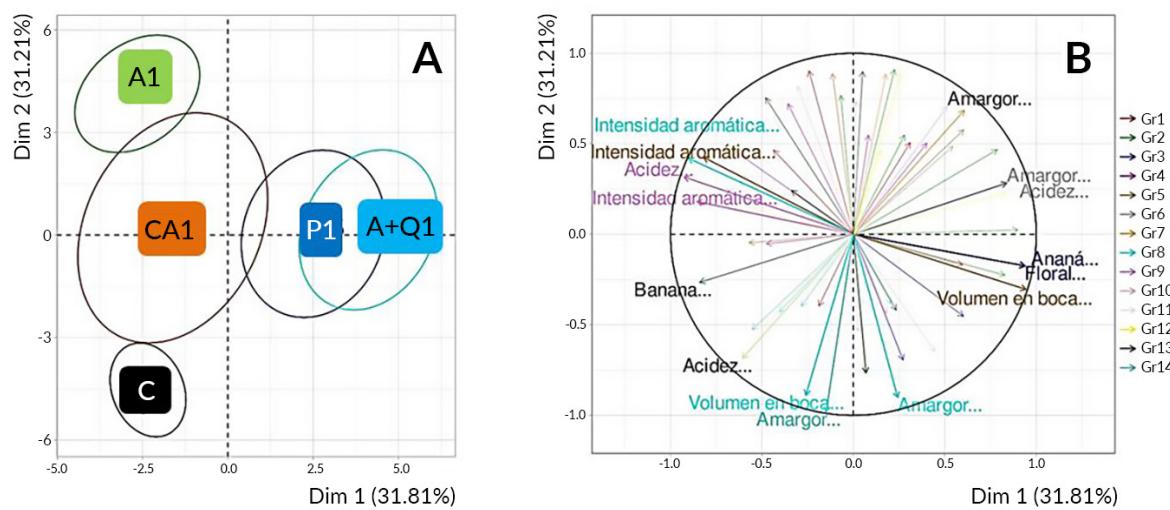


Figura 6.1. Análisis multifactorial (MFA) de los vinos Chardonnay evaluados mediante Perfil Flash. (A) Elipses de confianza. (B) Distribución de los atributos sensoriales. Las elipses indican intervalos de confianza del 95%. Tratamientos: C, mosto control sin clarificantes; CA1, adición de caseína 3 g/hL; A1, proteína de arveja 10 g/hL; P1, proteína de papa 5 g/hL; A+Q1, proteína de arveja + quitina 10 g/hL.

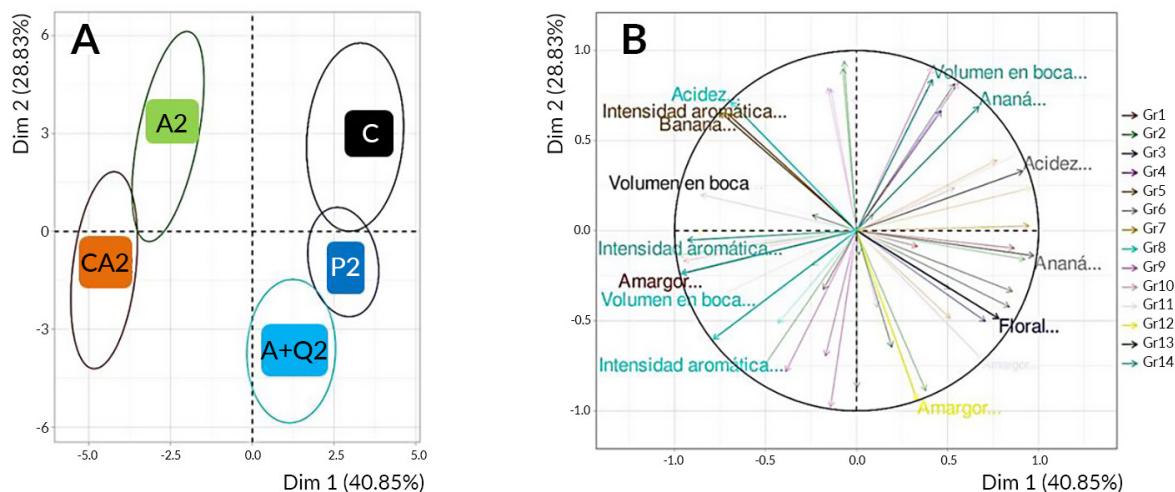


Figura 6.2. Análisis multifactorial (MFA) de los vinos Chardonnay evaluados mediante Perfil Flash. (A) Elipses de confianza. (B) Distribución de los atributos sensoriales. Las elipses indican intervalos de confianza del 95%. Tratamientos: C, mosto control sin clarificantes; CA2, adición de caseína 3 g/hL; A2, proteína de arveja 10 g/hL; P2, proteína de papa 5 g/hL; A+Q2, proteína de arveja + quitina 10 g/hL.

CONCLUSIONES

Estos resultados sugieren que el uso de proteína de origen vegetal podría ser una alternativa a la caseína ya que no altera los parámetros generales analíticos de los vinos y sus atributos organolépticos. El uso de arveja y quitina resultaron más efectivos para impedir el pardeamiento de vinos, ya que mostraron valores menores en el matiz y saturación de color, además de una menor velocidad de oxidación de los vinos. Asimismo, presentaron una mayor disminución del contenido de fenoles totales, indicando menor proporción de compuestos oxidables en los vinos terminados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cosme, F., Capão, I., Filipe-Ribeiro, L., Bennett, R. N., & Mendes-Faia, A. 2012. Evaluating potential alternatives to potassium caseinate for white wine fining: Effects on physicochemical and sensory characteristics. *LWT - Food Science and Technology*, 46(2), 382-387. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2011.12.016>
2. Cosme, F., Ricardo-da-Silva, J. M., & Laureano, O. 2008. Interactions between protein fining agents and proanthocyanidins in white wine. *Food Chemistry*, 106(2), 536-544. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.06.038>
3. González-Neves, G., Favre, G., & Gil, G. 2014. Effect of fining on the colour and pigment composition of young red wines. *Food Chemistry*, 157, 385-392. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.02.062>
4. Gordillo, B., Chamizo-González, F., González-Miret, M. L., & Heredia, F. J. 2021. Impact of alternative protein fining agents on the phenolic composition and color of Syrah red wines from warm climate. *Food Chemistry*, 342, 128297. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128297>
5. Kallithraka, S., Salacha, M. I., & Tzourou, I. 2009. Changes in phenolic composition and antioxidant activity of white wine during bottle storage: Accelerated browning test versus bottle storage. *Food Chemistry*, 113(2), 500-505. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.07.083>
6. Marangon, M., Vincenzi, S., & Curioni, A. 2019. Wine Fining with Plant Proteins. *Molecules*, 24(11), 2186. <https://doi.org/10.3390/molecules24112186>
7. Pino-Ramos, L. L., Peña-Martínez, P. A., & Laurie, V. F. 2022. Quinoa protein extract: An effective alternative for the fining of wine phenolics. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 102(14), 6320-6327. <https://doi.org/10.1002/jsfa.11982>
8. Unión Europea (UE). Reglamento de información alimentaria. 1169/2011. <https://www.boe.es/doue/2011/304/L00018-00063.pdf>
9. Singleton, V. L., & Kramling, T. E. 1976. Browning of white wines and an accelerated test for browning capacity. *American Journal of Enology and Viticulture*, 27, 157-160. <https://doi.org/10.5344/ajev.1976.27.4.157>
10. Walker, S. L., Camarena, M. C. D., & Freeman, G. 2007. Alternatives to isinglass for beer clarification. *Journal of the Institute of Brewing*, 113, 347e354.