

XLIV JORNADAS DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA TIERRA DE BARROS

IV Congreso Agroalimentario de Extremadura

CENTRO UNIVERSITARIO SANTA ANA ALMENDRALEJO



Del 3 al 6 de Mayo 2022

XLIV JORNADAS DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA
DE LA TIERRA DE BARROS
IV CONGRESO AGROALIMENTARIO DE EXTREMADURA

Edita:

Centro Universitario Santa Ana
C/ IX Marqués de la Encomienda, nº 2
Almendralejo
Tel. 924 661 689
<http://www.univsantana.com>

Colabora: Cajalmendralejo

Ilustración de portada:

© ALBERTO CATILLO

Diseño original:

Tecnigraf S.A.

Maquetación: Virginia Pedrero

ISBN: 978-84-7930-112-0

D.L.:

Imprime: Impresal

Estudio del uso de levaduras inmovilizadas para la mejora de las características fisicoquímicas y organolépticas de vino blanco pardeado

URBANO BARRANCO, B.

VARO SANTOS, M.A.

MARTÍN GÓMEZ, J.

SERRATOSA, M.P.

MOYANO CAÑETE, L.

LÓPEZ-TOLEDANO, A.

Dpto. Química Agrícola, Edafología y Microbiología. Universidad de Córdoba.
Campus Universitario Rabanales. Edificio Marie Curie. Ctra. N-Iva, km 396. 14014
Córdoba.

RESUMEN

Debido a problemas derivados del uso de productos de origen animal en el mundo agroalimentario y a exigencias de los consumidores, están surgiendo nuevos clarificantes como sustitutos de los tradicionalmente utilizados en el mundo de la enología. Por ello en el presente trabajo se ha estudiado el comportamiento de nuevos clarificantes producidos con levaduras de panificación inactivas y lías de levaduras de velo procedentes de la crianza biológica, inmovilizadas en gel de

κ -carragenato, en vino blanco pardeado y la modificación de las características fisicoquímicas y organolépticas del mismo. Los resultados mostraron que el uso de los citados clarificantes disminuyen la turbidez hasta valores aceptables en 48 horas y además absorben compuestos de pardeamiento, lo que permite mejorar el color del vino. En cuanto a las características organolépticas, en la fase visual los vinos tratados con los clarificantes fueron mejor valorados desde el punto de vista de la limpieza y el brillo. En cuanto a la fase aromática, los catadores destacaron la disminución de aromas negativos y de algunos aromas frutales. Finalmente, en la fase gustativa, los catadores apreciaron una menor persistencia en boca en los vinos tratados y una mayor acidez, siendo el tratado con la mezcla de clarificantes el mejor valorado en cuanto a la intensidad gustativa. En conclusión, los nuevos clarificantes ensayados podrían ser utilizados a nivel comercial para mejorar las propiedades de un vino blanco pardeado, si bien es necesario continuar con las investigaciones para mejorar el producto.

Palabras clave: Clarificante, levaduras de panificación deshidratadas, lías de levaduras de envejecimiento biológico, vino blanco, κ -carragenato.

SUMMARY

Due to problems derived from the use of animal products in the agri-food world and consumer demands, new fining agents are emerging as substitutes for those traditionally used in the world of oenology. Therefore, in the present work, the behaviour of new fining agents produced with inactivated baker's yeast and lees of veil yeasts from biological ageing, immobilised in κ -carrageenan gel, was studied in browned white wine and the modification of the physicochemical and organoleptic characteristics of the wine. The results showed that the use of the aforementioned fining agents reduces turbidity to acceptable values within 48 hours and also absorbs browning compounds, which improves the colour of the wine. As for the organoleptic characteristics, in the visual phase, the wines treated with fining agents were better evaluated from the point of view of cleanliness and brightness. In the aromatic phase, the tasters highlighted the reduction of negative aromas and some fruity aromas. Finally, in the taste phase, tasters appreciated a shorter persistence in the mouth in the treated wines and a higher acidity, with the one treated with the blend of fining agents being the best rated in terms of taste intensity. In conclusion, the new fining agents tested could be used commercially to improve the

properties of a browned white wine, although further research is needed to improve the product.

Key words: Fining agent, dehydrated baker's yeast, biological ageing yeast lees, white wine, κ -carrageenan.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el consumo de vino blanco se ha incrementado, por lo que se necesitan técnicas que permitan obtener vino con una mayor limpidez y estabilidad en un corto periodo de tiempo sin que ello afecte a sus cualidades organolépticas. Los vinos blancos destacan por sus aromas primarios, principalmente afrutados, de consumo fácil, agradables en boca, etc. Tras la fermentación alcohólica, los vinos presentan muchas partículas en suspensión, tanto de pequeño (dispersiones coloidales) como de gran tamaño (fragmentos vegetales del racimo, partículas de tierra, bacterias, proteínas, levaduras, etc.), provocando una turbidez indeseada (Hidalgo, 2011). La limpidez, cualidad que el consumidor exige, debe ser permanente y que se mantenga en cualquiera de las condiciones (temperatura, aireación, luminosidad, etc.) que pueda encontrarse el vino. El proceso de clarificación espontánea consume mucho tiempo, por ello se utilizan diferentes productos enológicos de gran especificidad para acelerarlo. Estos agentes clarificantes modifican las propiedades organolépticas de los vinos, mejorándolas la gran mayoría de las ocasiones (Urbano *et al.*, 2018). Además, cuando se realiza el proceso correctamente, la clarificación es también un tratamiento estabilizador del vino.

Debido a problemas relacionados con el uso de productos de origen animal en la industria agroalimentaria y a las exigencias de los consumidores con respecto a dietas vegetarianas, veganas o halal, entre otras, la tendencia actual en la investigación es la búsqueda de nuevos clarificantes que no tengan un origen animal y que presenten una capacidad de clarificación igual o superior a estos. Por ejemplo, el quitosano es un clarificante muy eficaz que retrasa el aumento de la actividad polifenoloxidasas y, con ella, el pardeamiento, y disminuye la turbidez considerablemente, incluso más que la gelatina y la bentonita. Sin embargo, se obtiene de la quitina a partir de crustáceos, que puede liberar en el vino proteínas residuales como la tropomiosina responsable de las alergias. En su lugar se utiliza el de origen

fúngico que se obtiene del *Aspergillus niger* (Di Gaspero *et al.*, 2015). Buscando nuevos clarificantes basados en proteínas de origen vegetal, se ha demostrado que influye de manera significativa el vegetal de procedencia, la temperatura y la dosis en la disminución de turbidez, en el volumen de lías y sobre los compuestos fenólicos (Marín-Arroyo *et al.*, 2015). Asimismo, estudios sobre el uso de agentes clarificantes procedentes de algas marinas demostraron que los tienen gran capacidad de estabilización sin producir modificaciones en la composición de los taninos (Cabello-Pasini *et al.*, 2005). Otra alternativa es la utilización de levaduras como agentes clarificantes ya que diferentes autores han demostrado que las paredes celulares presentan capacidad de retención de algunos compuestos (Márquez, 2009). Bonilla *et al.* (2001) indicaron que las levaduras se pueden usar para prevenir el pardeamiento y, así, poder alargar el periodo de consumo de los vinos. Otros investigadores usaron levaduras de panificación (*Saccharomyces cerevisiae*) deshidratadas para retener compuestos de pardeamiento en continuo (López-Toledano *et al.*, 2003). También estudiaron la efectividad de las anteriores para la corrección de la oxidación en vinos blancos sin clarificar (López-Toledano *et al.*, 2004), consiguiendo una retención máxima de polifenoles totales y produciéndose una disminución de esta. Posteriormente inmovilizaron en gel de κ -carragenato las levaduras de panificación para facilitar su retirada del medio y aumentar la superficie de absorción, reafirmando la gran eficacia que presentan para retener compuestos de oxidación y/o condensación en vino blanco Pedro Ximénez (López-Toledano, 2002). Asimismo, se han realizado estudios comparando levaduras de velo inmovilizadas en gel de κ -carragenato (*S. cerevisiae* raza *capensis* y *bayanus*) (Merida *et al.*, 2005) y las de panificación en las mismas condiciones, concluyéndose que ambas ralentizan la oxidación del vino en un pardeamiento acelerado, aunque, las de panificación presentan un ligero mejor comportamiento. A pesar de que las levaduras de velo no son tan efectivas como las de panificación, presentan ventajas: forman parte de la elaboración del vino y por ello no son aromas extraños los que les pueda transmitir; son un subproducto de bajo coste; se elimina un residuo del medio ambiente, contribuyendo a la economía circular de la empresa.

En este trabajo se ha estudiado el uso de levaduras inactivadas de panificación (patente ES-2192986-B1) y lías de envejecimiento biológico inmovilizadas en κ -carragenato, para mejorar las características fisicoquímicas y organolépticas de vino blanco pardeado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material

Se ha utilizado vino blanco 100% Pedro Ximénez de la cosecha de dos años antes perteneciente a la D.O.P. Montilla-Moriles (Córdoba, España), y almacenado en tinajas de cemento hasta su uso. Como clarificantes se han utilizado levaduras de panificación deshidratadas (AB Mauri Spain, S.L.), y lías de levaduras de envejecimiento biológico de vinos blancos tipo fino proporcionadas por una bodega de la D.O.P., ambas inmovilizadas en gel de κ -carragenato (Sigma-Aldrich, España). Antes de la inmovilización en el gel, se sometieron a las levaduras y a las lías a un proceso de inactivación mediante calor, para asegurar la no proliferación de las levaduras (Márquez, 2009). Posteriormente se elaboraron 3 mezclas diferentes de κ -carragenato con 100% levaduras de panificación (LP), 50% lías de levaduras-50% levaduras de panificación (LV/LP), y 100% lías de levaduras (LV). Una vez hechas las mezclas, se calentaron y se extendieron en láminas para su gelificación, y una vez enfriado se recortaron en cilindros de 2 mm de altura y 4.75 mm de diámetro (López-Toledano, 2002).

Clarificación

Los diferentes clarificantes formados por levaduras inmovilizadas en forma de fichas (LP, LV/LP y LV), se adicionaron al vino en concentraciones de 2 g/L de levadura o lías de levadura en vino en conos imhoff. Los tratamientos fueron llevados a cabo por duplicado junto con una muestra control o testigo (T). El vino tratado se almacenó a una temperatura de 18 ± 2 °C durante todo el tiempo del experimento. Se tomaron muestras a las 0, 24, 48, 96 y 168 h, en las cuales se llevaron a cabo mediciones de turbidez, absorbancias (A280, A420) y parámetros CIELAB. Además, se realizaron las determinaciones de pH, acidez volátil y acidez titulable al vino inicial y al resto de vinos una vez transcurrido el tiempo de tratamiento (168 h). Por último, se evaluaron las características organolépticas de los vinos realizando una cata en el punto final de los tratamientos.

Determinaciones analíticas

El pH de las muestras se obtuvo mediante una medición directa con un pH-metro digital Crison Modelo GLP 211. La acidez volátil se llevó a cabo según el método de la OIV (OIV, 2018) mediante arrastre con vapor de agua y rectificación de los vapores. Los valores obtenidos se miden en g/L de ácido acético. La acidez titulable se realizó hasta pH 7, medido con pH-metro digital. Los datos resultantes se expresan en g/L de ácido tartárico. La turbidez se midió en unidades nefelométricas de turbidez (NTU) mediante un turbidímetro HANNA HI98713. Para las mediciones espectrofotométricas se utilizó un espectrómetro Perkin Elmer Lambda 25, empleando cubetas de cuarzo de 10 nm de paso de luz. Previamente a las mismas se realizó una filtración de las muestras con filtros de 0,45 μm de tamaño de poro (Filter-lab® Syringe Filter). El Índice en Polifenoles Totales (IPT) se obtuvo a partir de la medida de absorbancia a 280 nm debido a que los compuestos fenólicos tienen un máximo de absorción en esa zona del espectro. La absorbancia a 420 nm es registrada como una medida del pardeamiento oxidativo del vino blanco, ya que en dicha longitud de onda los productos de oxidación presentan su máximo de absorción. Además, se midieron los parámetros CIELAB a^* (rojo-verde), b^* (amarillo-azul) y L^* (luminosidad) de acuerdo con las recomendaciones de la comisión internacional de la Iluminación (C.I.E., 2004), utilizando el iluminante D65 y el observador estándar 10°. Los datos se calcularon mediante el software Colvin (v.1.00.04) de Pekin Elmer. Todos los análisis se realizaron por duplicado.

Se realizó una cata visual, olfativa y gustativa de las muestras para percibir las posibles diferencias con respecto al vino inicial. La metodología que se ha seguido ha sido la expuesta en las normas ISO 6564:198514, EN-ISO 5495:2009 y ISO 3591-1977 (AENOR, 2010). El panel de cata estuvo compuesto por 22 jueces (12 mujeres y 10 hombres), con un rango de edad comprendido entre los 18 y los 61 años.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se observan los valores obtenidos para los parámetros generales en el vino inicial (V_0), los vinos tratados con los diferentes tipos de clarificantes (LP, LV/LP y LV) y el vino testigo (T), al final del estudio (168 h). Como se puede observar prácticamente no hubo variación del valor de

pH entre el vino inicial y las diferentes muestras. En cuanto a la acidez volátil, aunque el vino T aumentó ligeramente, estos valores se deben a una ligera oxidación del etanol del vino a ácido acético. Sin embargo, en los vinos tratados con los clarificantes ensayados se apreció un descenso significativo de los valores de la acidez, siendo este más importante en aquellas muestras en los que se utilizaron los clarificantes en los que participan las lías de levaduras (LV/LP y LV), que alcanzaron valores próximos a 0.3 g/L de ácido acético. En cuanto a la acidez titulable, en todas las muestras hubo un descenso de los valores respecto al vino inicial, más acusado en los vinos tratados con los clarificantes, alcanzándose los valores más bajos, de aproximadamente de 3.24 g/L de ácido tartárico, en las muestras con LV/LP.

En la Figura 1 se muestra la evolución de la turbidez de los vinos durante el tiempo del ensayo. El vino testigo (T), con clarificación espontánea, necesitó 96 h para alcanzar un valor de turbidez de 5 NTU. Sin embargo, los vinos tratados con los clarificantes estudiados alcanzaron dicho valor en 24 h. A las 48 h se observaron para estas muestras valores incluso aún menores de turbidez, por debajo de los 4 NTU, que se mantuvieron hasta el final del estudio, no existiendo diferencias significativas entre los tres tratamientos ensayados.

La evolución de los valores del IPT para los vinos durante el estudio de clarificación se pueden observar en la Figura 2. En el vino testigo (T) varió ligeramente durante el tiempo del experimento, alcanzando valores de 18.7 u.a. al finalizar el mismo. Sin embargo, durante las primeras 48 h, en los vinos tratados con los clarificantes los valores de IPT disminuyeron aproximadamente un 25% con respecto al valor inicial, manteniéndose prácticamente sin variación hasta las 168 h, sin que se aprecien diferencias significativas entre los tipos de clarificantes empleados. Si analizamos los valores de absorbancia a 420 nm como una medida del pardeamiento (Figura 3), se observa como los vinos tratados con clarificantes presentaron durante todo el proceso un menor valor que el vino testigo, debido a la absorción de compuestos de pardeamiento por parte de los mismos, tal y como demostró López-Toledano (2002) en vinos con pardeamiento acelerado. Es importante señalar que los vinos tratados con los clarificantes, en solo 24 h ya alcanzaron aproximadamente el mismo valor de absorbancia que el vino testigo al final del experimento (168 h). Además, en este punto, el vino tratado con LP fue el que obtuvo un valor de A₄₂₀ más bajo (0.026 u.a.), y

por lo tanto, pudiéndose ser considerado el más efectivo de los clarificantes ensayados, mientras que no se apreciaron diferencias significativas entre los vinos clarificados con LV y LV/LP que alcanzaron valores de absorbancia que prácticamente duplicaban a la anterior. En cuanto a la valoración del color por el sistema CIELAB, en la Figura 4 está representado el plano formado por los ejes a^*b^* así como el eje de luminosidad (L^*). Como puede observarse, todos los vinos tratados con clarificantes se desplazaron en el plano a^*b^* hacia abajo y a la izquierda con respecto a la muestra de vino inicial y al T. Además, todas las muestras de vino (T, LP, LV/LP y LV) se tornaron más luminosas (mayor valor de L^*) que el vino inicial (V_0), pero son las muestras tratadas con los clarificantes las que presentan mayores diferencias con respecto al vino inicial, ya que alcanzaron valores de L^* más altos, no encontrándose diferencias significativas entre estos vinos.

Un clarificante debe ser muy eficiente desde el punto de vista de la capacidad para mejorar las características fisicoquímicas de un vino, pero además no debe modificar negativamente las características organolépticas del mismo. Por ello, es necesario realizar un análisis sensorial de los vinos obtenidos después de los tratamientos de clarificación para evaluar las características organolépticas de los mismos. En la Figura 5 se muestran las puntuaciones dadas por los catadores a los diferentes vinos en la fase visual de la cata. En todos los casos, los vinos tratados con los clarificantes a estudio fueron mejor puntuados que el vino testigo. Concretamente, el vino tratado con la mezcla LV/LP fue el mejor valorado desde el punto de vista de la limpieza, mientras que el vino con el clarificante a base de lías de levadura de velo (LV) fue el que presentó una mayor puntuación con respecto al brillo. En la fase aromática (Figura 6) los catadores apreciaron de forma general una pérdida de aromas frutales (piña y manzana) en los vinos tratados con los clarificantes. Sin embargo, valoraron positivamente a los vinos LP y LV por sus aromas a frutos secos y a levadura, respectivamente. En cuanto a los aromas negativos evaluados por los catadores, destaca que para todos los términos (ácido acético, acetato de etilo, humedad y punzante) los vinos tratados con los clarificantes presentaron puntuaciones inferiores al vino testigo, excepto para el vino tratado con LP que los catadores detectaron notas a humedad. Finalmente, en la fase gustativa (Figura 7) los catadores apreciaron una menor persistencia en boca en los vinos tratados con respecto al vino testigo, si bien el vino tratado con LV/LP fue el que presentó una mejor puntuación en cuanto a la intensidad y

la acidez, y siendo el más equilibrado el vino al cual se le había aplicado el clarificante LP.

En conclusión, los nuevos clarificantes ensayados a base de levaduras de panificación o lías de levaduras inmovilizadas en κ -carragenato se presentan como una buena alternativa a los clarificantes utilizados en bodega y podrían ser utilizados a nivel comercial para eliminar turbideces y mejorar el brillo y el color de un vino blanco pardeado, si bien es necesario continuar con las investigaciones en cuanto a dosis empleadas y tiempo de contacto para mejorar tanto las características fisicoquímicas como organolépticas del vino.

BIBLIOGRAFÍA

AENOR, UNE EN-ISO 5495:2009. "Análisis sensorial. Metodología. Prueba de comparación por parejas", Madrid (España), Ed. Asociación Española de Normalización y Certificación, AENOR, 2010.

AENOR, UNE 87017:1992. "Análisis sensorial. Metodología. Método para establecer el perfil olfato-gustativo", Madrid (España), Ed. Asociación Española de Normalización y Certificación, AENOR, 2010.

AENOR, UNE 87022:1992. "Análisis sensorial. Utensilios. Copa para la degustación de vino", Madrid (España), Ed. Asociación Española de Normalización y Certificación, AENOR, 2010.

Bonilla, F., Mayen, M., Merida, J., Medina, M. "Yeast used as fining treatment to correct browning in white wines", *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 4, 2001, 1928-1933.

Cabello-Pasini, A., Victoria, N., Macias, V., Hernández, E., Muñoz, R. "Clarification of Wine Using Polysaccharides Extracted from Seaweeds", *American Journal of Enology and Viticulture*, 56, 2005, 52-59.

C.I.E. *Colourimetry*, Viena, Austria, Ed. International Commission on illumination, 2004.

Di Gaspero, M., Vicenzi, S., Curioni, A. *Utilizzo del chitosano animale nella chiarifica dei mosti e dei vini*, Italia, Ed. Centro Interdipartimentale per la Ricerca in Viticoltura ed Enologia (CIERVE), 2015.

Hidalgo, J. *Tratado de enología*, España, Ed. Mundi-Prensa, 2011.

López-Toledano, A. *Estudio de retención de compuestos fenólicos formados durante el pardeamiento de vinos blancos*, Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba, 2002.

López-Toledano, A., Mayen, M., Mérida, J., Medina, M. "Estudio preliminar de clarificación de vinos blancos con levaduras en continuo", *XXV Jornadas de Viticultura y Enología de Tierra de Barros*, 2003, 267-276.

López-Toledano, A., Mayen, M., Mérida, J., Medina, M. "Optimization of the operating conditions for color correction in white wine based on the use of yeast as fining agent", *Journal of Food Science*, 69, 8, 2004, 599-603.

Marín-Arroyo, M., Becerril, J., Esparza, M. "Efectos del encolado con proteínas de origen no animal en diferentes condiciones de uso sobre la calidad del vino", *Enología 2015. Innovación vitivinícola*. España, Ed. GIENOL, 2015, 2015, 344-347.

Márquez, T. *Uso de levaduras y de sus constituyentes celulares como agentes de corrección y prevención del pardeamiento en vinos blancos*, Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba, 2009.

Mérida, J., López-Toledano, A., Márquez, T., Millán, C., Ortega, J., Medina, M. "Retention of browning compounds by yeasts involved in the winemaking of sherry type wines", *Biotechnology Letters*, 27, 20, 2005, 1565-1570.

OIV-MA-AS313-02. *Compendio de los métodos internacionales de análisis de los vinos y de los vinos y de los mostos*, Vol. II, Edición 2018.

Urbano, B., López-Toledano, A., Serratosa, M., Moyano, L., Mérida, J. "Comparación de la eficacia de lías de levaduras de envejecimiento con levaduras de panificación deshidratadas para retardar la formación de compuestos de pardeamiento en vinos blancos", *Congreso Internacional del Vino en Andalucía*, 2018.

FIGURAS Y TABLAS

Tabla 1: Valores de los parámetros generales del vino inicial (V_0) y de los vinos sometidos a distintos ensayos de clarificación al final del estudio.

Muestra	pH	Acidez Volátil (g/L de ácido acético)	Acidez Titulable (g/L de ácido tartárico)
V_0	3.12±0.02	0.46±0.00	4.91±0.02
T	3.13±0.02	0.53±0.01	4.74±0.01
LP	3.16±0.02	0.43±0.02	3.51±0.01
LV/LP	3.11±0.02	0.36±0.03	3.24±0.02
LV	3.11±0.02	0.37±0.03	3.49±0.02

Figura 1. Evolución de la turbidez de los vinos tratados durante los ensayos de clarificación.

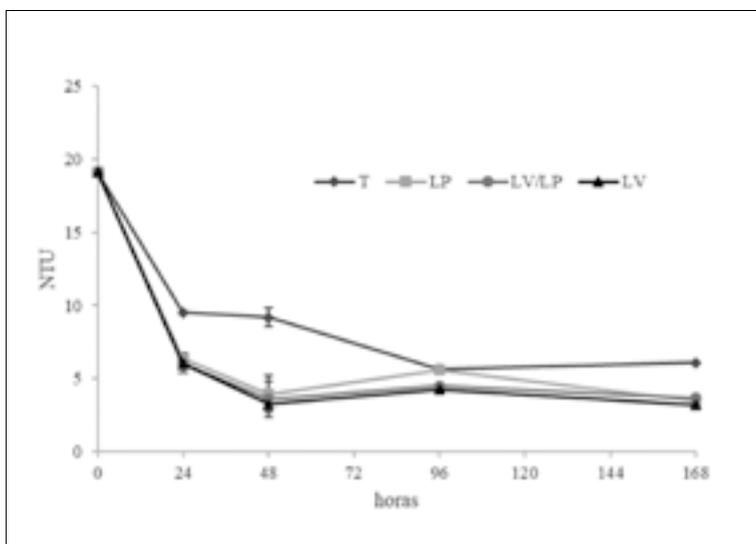


Figura 2. Evolución del Índice de Polifenoles Totales (IPT) de los vinos tratados durante el tiempo del ensayo.

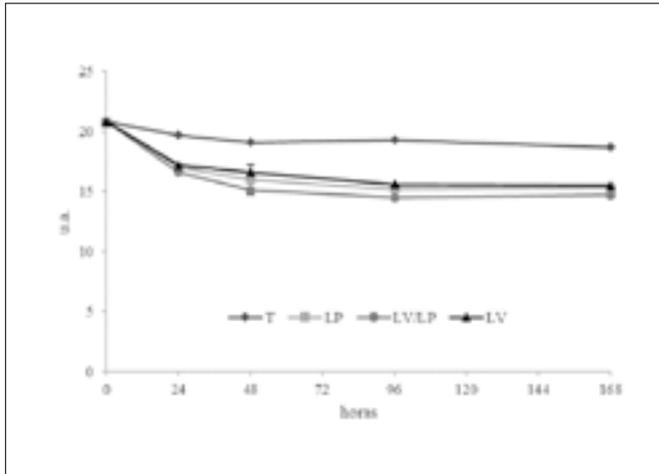


Figura 3. Evolución del pardeamiento (A420) de los vinos estudiados durante el experimento.

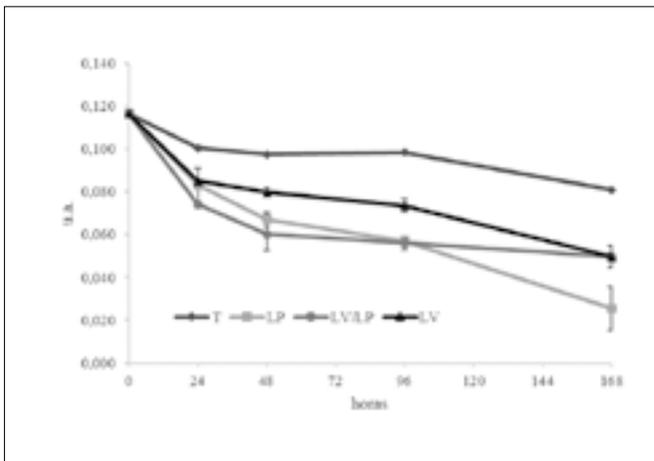


Figura 4. Representación del color por el sistema CIELAB (plano a*b* y eje L*) del vino inicial y de las muestras de vino testigo (T) y los vinos tratados con los diferentes clarificantes (LP, LV/LP y LP) al final del tiempo del ensayo.

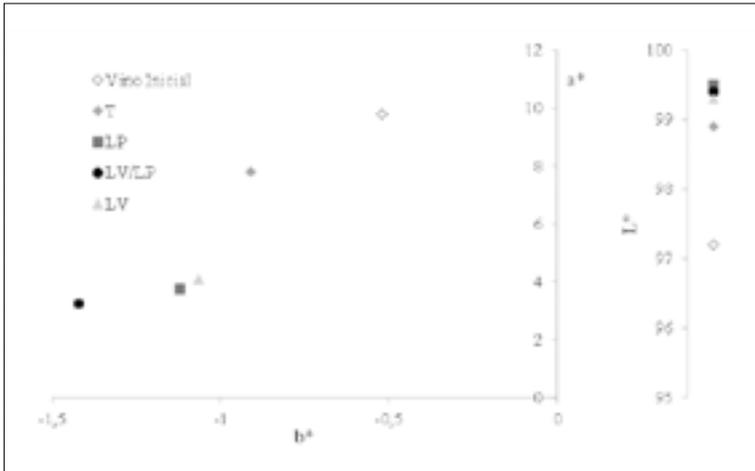


Figura 5. Puntuaciones obtenidas por los vinos estudiados en la fase visual de la cata.

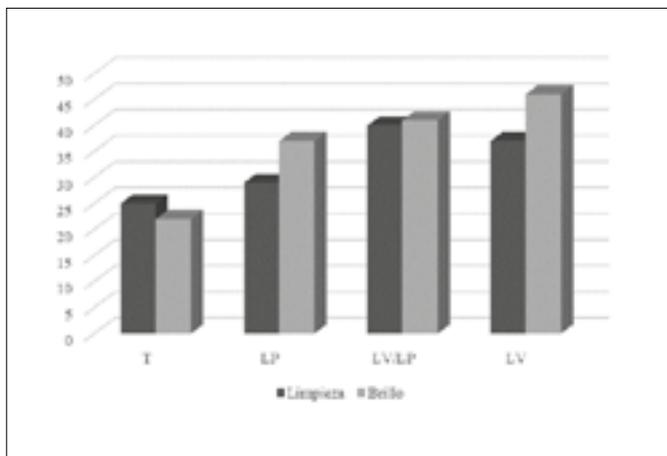


Figura 6. Puntuaciones obtenidas por los vinos estudiados en la fase aromática de la cata.

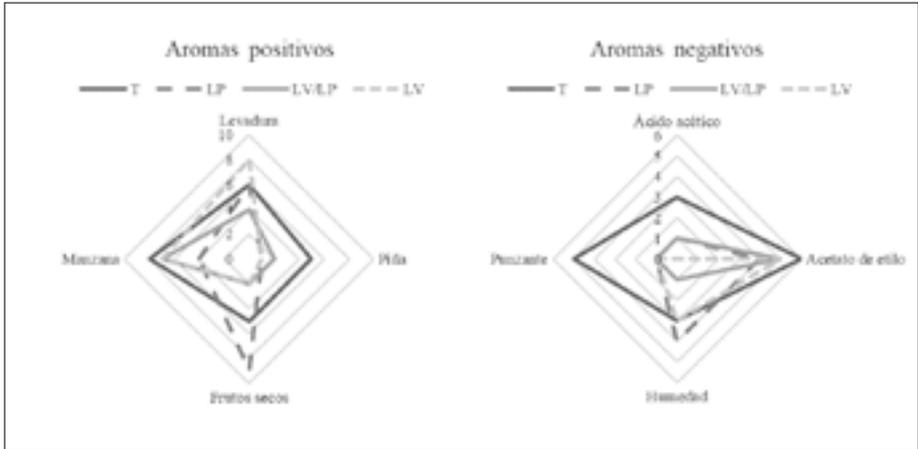


Figura 7. Puntuaciones obtenidas por los vinos estudiados en la fase gustativa de la cata.

