



IX
CONGRESO NACIONAL
DEL COLOR
ALICANTE 2010

ALICANTE, 29 Y 30 DE JUNIO,
1 Y 2 DE JULIO DE 2010
UNIVERSIDAD DE ALICANTE



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



SEDOPTICA
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ÓPTICA
COMITÉ ESPAÑOL DE COLOR

PUBLICACIONES
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Este libro ha sido debidamente examinado y valorado por evaluadores ajenos a la Universidad de Alicante,
con el fin de garantizar la calidad científica del mismo.

Publicaciones de la Universidad de Alicante
Campus de San Vicente s/n
03690 San Vicente del Raspeig
Publicaciones@ua.es
<http://publicaciones.ua.es>
Teléfono: 965903480
Fax: 965909445

© Varios autores, 2010
© de la presente edición: Universidad de Alicante

ISBN: 978-84-9717-144-1

Diseño de portada: candelaInk

Reservados todos los derechos. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

El IX Congreso Nacional de Color cuenta con el apoyo de las siguientes entidades:



**IX CONGRESO NACIONAL DE COLOR
ALICANTE,
29 Y 30 DE JUNIO, 1 Y 2 DE JULIO
UNIVERSIDAD DE ALICANTE**

Departamento de Óptica, Farmacología y Anatomía
Facultad de Ciencias

Instituto Universitario de Física Aplicada a las Ciencias y las Tecnologías (IUFACyT)
Universidad de Alicante

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente	Francisco M. Martínez Verdú	<i>Universidad de Alicante</i>
Vicepresidente I	Eduardo Gilabert Pérez	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
Vicepresidente II	Joaquín Campos Acosta	<i>IFA-CSIC</i>
Secretaria Científica	Esther Perales Romero	<i>Universidad de Alicante</i>
Secretaria Administrativa	Olimpia Mas Martínez	<i>Universidad de Alicante</i>
Secretaria Técnica	Sabrina Dal Pont	<i>Universidad de Alicante</i>
Tesorero	Valentín Viqueira Pérez	<i>Universidad de Alicante</i>
Vocal	Elísabet Chorro Calderón	<i>Universidad de Alicante</i>
Vocal	Verónica Marchante	<i>Universidad de Alicante</i>
Vocal	Bárbara Micó Vicent	<i>Universidad de Alicante</i>
Vocal	Elena Marchante	<i>Universidad de Alicante</i>
Vocal	Ernesto R. Baena Murillo	<i>Universidad de Alicante</i>

COMITÉ CIENTÍFICO

Natividad Alcón Gargallo	<i>Instituto de Óptica, Color e Imagen, AIDO</i>
Joaquín Campos Acosta	<i>Instituto de Física Aplicada CSIC</i>
Pascual Capilla Perea	<i>Universidad de Valencia</i>
Ángela García Codoner	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
Eduardo Gilabert Pérez	<i>Universidad Politécnica de Valencia</i>
José M^a González Cuasante	<i>Universidad Complutense de Madrid</i>
Francisco José Heredia Mira	<i>Universidad de Sevilla</i>
Enrique Hita Villaverde	<i>Universidad de Granada</i>
Luis Jiménez del Barco Jaldo	<i>Universidad de Granada</i>
Julio Antonio Lillo Jover	<i>Universidad Complutense de Madrid</i>
Francisco M. Martínez Verdú	<i>Universidad de Alicante</i>
Manuel Melgosa Latorre	<i>Universidad de Granada</i>
Ángel Ignacio Negueruela	<i>Universidad de Zaragoza</i>
Susana Otero Belmar	<i>Instituto de Óptica, Color e Imagen, AIDO</i>
Jaume Pujol Ramo	<i>Universidad Politécnica de Cataluña</i>
Javier Romero Mora	<i>Universidad de Granada</i>
M^a Isabel Suero López	<i>Universidad de Extremadura</i>
Meritxell Vilaseca Ricart	<i>Universidad Politécnica de Cataluña</i>

IMPLICACIONES CROMÁTICAS DEL NIVEL DE OXIDACIÓN EN VINOS EMBOTELLADOS. EFECTO DEL TIPO DE CORCHO Y LA POSICIÓN DE LA BOTELLA

Alicia Jiménez-Lirola, Rocío Álvarez, M. José Jara, Cristina Montes, M. Lourdes González-Míret, M. Luisa Escudero-Gilete, Francisco J. Heredia.
Laboratorio de Color y Calidad de Alimentos, Universidad de Sevilla
www.color.us.es, ajlirola@us.es

Resumen:

Se estudió la evolución del color de un vino tinto joven durante su almacenamiento en botella, y la influencia de las características del tapón. Para ello se ensayaron cuatro tipos de corcho y se siguió la evolución de los parámetros cromáticos del vino en función de la posición de la botella. Los parámetros de color sufren mayores modificaciones cuando la botella se almacena en posición vertical, siendo la magnitud de éstas dependiente del tipo de corcho usado. Desde el punto de vista cromático, es preferible el uso del corcho natural o tecnológico ya que con ellos se consigue una menor modificación del color durante el proceso de almacenamiento, independientemente de la posición de la botella. Por el contrario, cuando se usa corcho aglomerado, la diferencia de color, para un mismo vino almacenado de pie o tumbado, puede llegar a ser incluso visualmente apreciable ($\Delta E^*_{ab} \sim 6$ unidades CIELAB).

Palabras clave: vino tinto, color, corcho, estabilidad, almacenamiento.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los vinos de calidad permanecen algún tiempo en botella antes de salir al mercado, esta etapa (estiba) facilita al vino un realce de los aromas, sabores y materia colorante, reduciendo la oxidación y favoreciendo la maduración de los taninos. El vino embotellado queda protegido de la acción del oxígeno al resguardo del vidrio y el corcho, estabilizándose así algunos de sus componentes y desarrollando notas de reducción. Para obtener buenos resultados en este proceso hay que contar con una serie de condiciones ideales: medio reductor, oscuridad, alta humedad (70%) y temperatura controlada y estable (12-15 °C). El tapón debe cerrar la botella de forma estanca, aunque la penetración de oxígeno atmosférico debe ser limitada, no nula, permitiendo una buena evolución y envejecimiento del vino en un medio reductor. Por ello el material de los tapones debe tener elasticidad, compresibilidad, resistencia al deterioro, alto coeficiente de fricción e impermeabilidad. La botella debe mantenerse en posición horizontal para mantener el corcho húmedo e hinchado; en posición vertical el corcho se reseca y retrae permitiendo un mayor flujo de oxígeno.

El color es una de las características que más se modifica en la evolución de un vino. La colorimetría triestímulo permite, de forma objetiva y rápida, caracterizar cromáticamente los vinos y evaluar los cambios durante el almacenamiento. Su utilidad para determinar los deterioros de color en alimentos, en especial en oxidación de vinos tintos, ha sido suficientemente demostrada [1].

El objetivo de este trabajo es simular los procesos oxidativos que pueden ocurrir en el vino almacenado en botella, y evaluar la influencia del tipo de corcho y de la posición de la botella en estos procesos mediante el estudio del color.

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestras: Ochenta botellas de un vino tinto joven de la variedad Tempranillo taponadas con cuatro tipos de corcho (20 botellas/tipo de corcho): A: Aglomerado (fabricado íntegramente a

partir de granulados de corcho aglutinados con sustancias aptas para su uso en contacto con alimentos), M: Microgranulado (fragmentos de corcho natural unidos con cola alimentaria, son biodegradables), N: Natural (pieza única de corcho natural extraída de la corteza del alcornoque) y T: Tecnológico 1+1 (cuerpo de corcho aglomerado muy denso con un disco de corcho natural pegado a cada extremo). Las muestras fueron almacenadas durante 6 meses y se realizaron 5 muestreos: el primero tras un periodo de estabilización inicial de 5 días (Muestra 0), y los siguientes a intervalos de 45 días (Muestra 1–4). Se ensayaron dos posiciones de almacenamiento: vertical y horizontal.

Medida del color: Mediante un espectrofotómetro de diodos UV-vis HP8453 (Hewlett-Packard, Palo Alto, Ca, USA). Las medidas de transmisión se realizaron en cubeta de vidrio de 2 mm, considerando como referencia el observador de 10° y el iluminante D65. Se calcularon los parámetros CIELAB (L^* , a^* , b^* , C^*_{ab} y h_{ab}) mediante el programa CromaLab[®] [2], y las diferencias de color (ΔE^*_{ab}) entre muestras [3].

RESULTADOS

Se han determinado las curvas de evolución de los parámetros cromáticos L^* , C^*_{ab} y h_{ab} del vino a lo largo del periodo de almacenamiento en botella. Destaca la similitud que existe entre la evolución de las muestras taponadas con corcho N y T por un lado, y las taponadas con corcho A y M por otro. En los corchos N y T, el material que está en contacto directo con el vino es “corcho natural”. Los corchos A y M se fabrican con fragmentos de corcho natural (restos de la producción de tapones naturales) unidos mediante resina y cuyo uso no está recomendado para largos periodos de almacenamiento. A modo de ejemplo, las figuras 1 a 3 muestran las curvas de evolución de L^* , C^*_{ab} y h_{ab} para las muestras taponadas con corcho N y A.

Se observa un descenso de claridad (L^*) en todas las muestras que tiene diferente valor dependiendo del tipo de corcho y de la posición de la botella, de forma que, para todas las muestras este descenso es mayor cuando la botella se encuentra en posición vertical. En cuanto al tipo de corcho, el descenso de L^* más notable se encuentra en los A y M, mientras que en los corchos N y T esta modificación es menor.

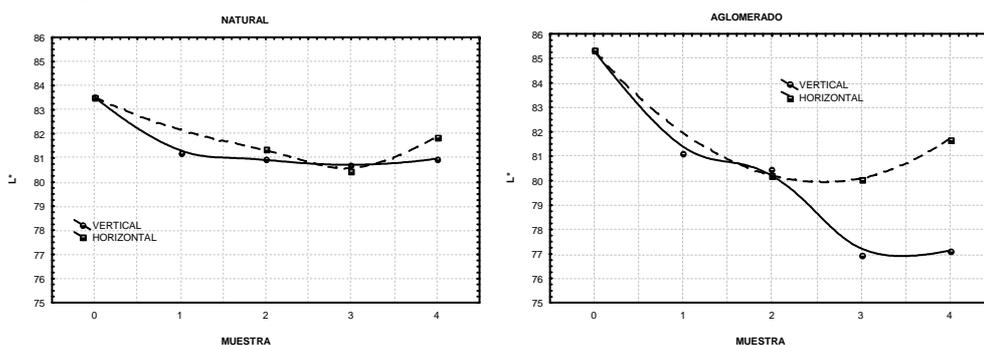


Figura 1. Evolución de la claridad (L^*) durante el periodo de almacenamiento en botella.

A lo largo del periodo de almacenamiento se produce un ligero aumento del croma (C^*_{ab}) siendo mayor para el corcho A y M (Figura 2). Las botellas almacenadas en posición vertical presentan un mayor aumento de C^*_{ab} . Al final del ensayo se observa una tendencia al descenso de este parámetro que puede deberse a las reacciones de polimerización y precipitación de la materia colorante que tienen lugar en periodos más prolongados de almacenamiento en botella [4, 5].

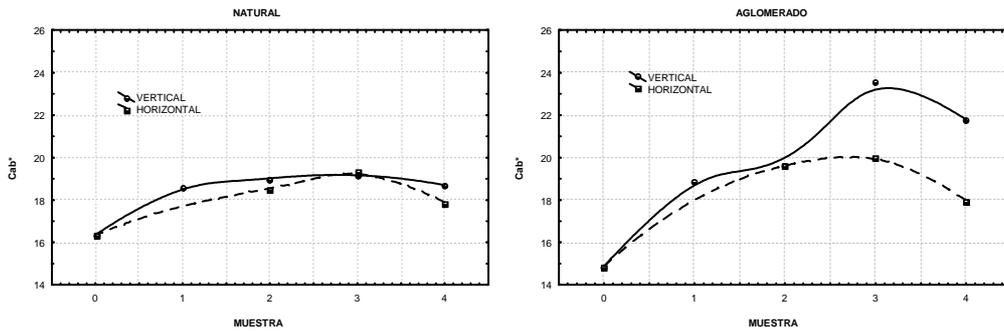


Figura 2. Evolución del cromado (C_{ab}^*) durante el periodo de almacenamiento en botella.

La evolución del tono (h_{ab}) (Figura 3) es similar en los cuatro tipos de corcho, observándose un aumento, al final del periodo de almacenamiento, hacia tonos anaranjados debido a los fenómenos de oxidación [6]. Las diferencias respecto a la posición de la botella son menos significativas, aunque, en posición vertical los valores de h_{ab} que se alcanzan son algo mayores.

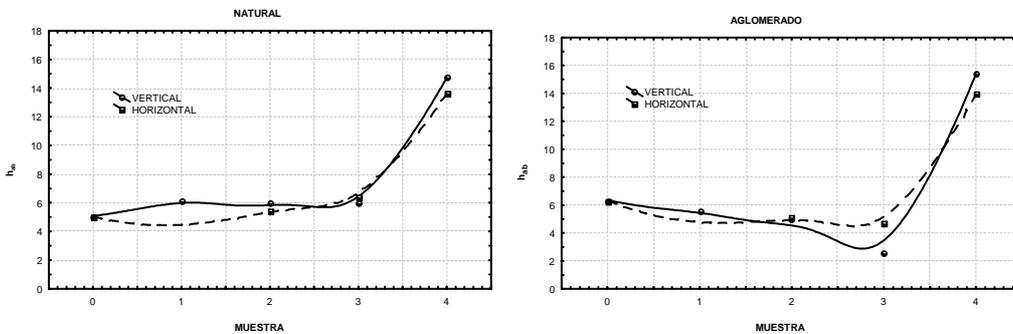


Figura 3. Evolución del tono (h_{ab}) durante el periodo de almacenamiento en botella.

Se observan diferencias de color (ΔE_{ab}^*) entre los vinos almacenados en posición vertical y horizontal (Figura 4). Esto se debe a que en posición vertical, el vino no está en contacto con el corcho, lo que hace que éste se reseque y retraiga permitiendo una mayor entrada de oxígeno en la botella y una oxidación más rápida del vino. ΔE_{ab}^* , aumenta durante el tiempo de almacenamiento siendo el corcho A el que presenta los valores más elevados (~ 6 unidades CIELAB), apreciables visualmente [7].

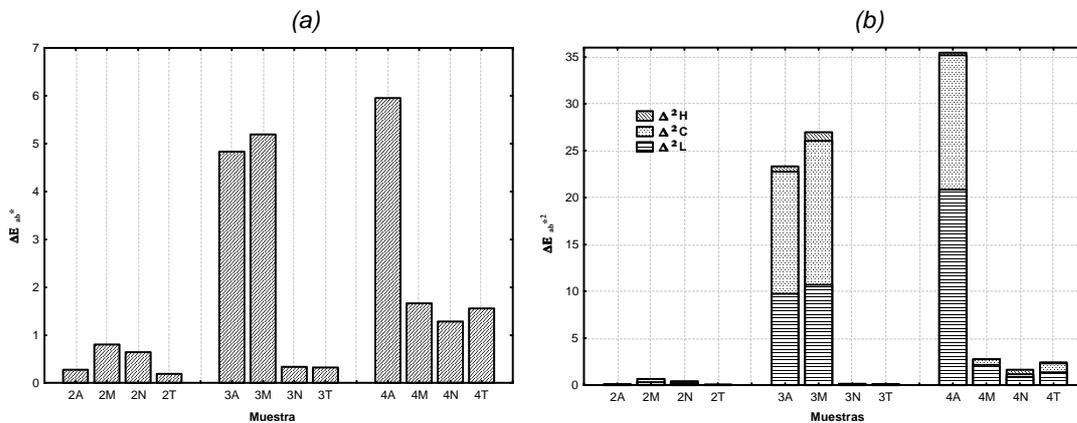


Figura 4. Diferencias de color entre las muestras en posición vertical y horizontal para cada tipo de corcho.
 (a) ΔE_{ab}^* , (b) ΔL^*2 , $(\Delta H_{ab})^2$, $(\Delta C_{ab}^*)^2$

Sin embargo en el caso del corcho microgranulado en la muestra 4M se observa un valor de diferencia de color muy bajo, lo que explica que el proceso oxidativo que sufren estas muestras (tanto en posición vertical como horizontal) tiene una tendencia cromática convergente, lo que hace que ambas botellas se terminen oxidando de forma similar.

Para evaluar cualitativa y cuantitativamente ΔE^*_{ab} se han calculado ΔL^*^2 , $(\Delta H^*_{ab})^2$ y $(\Delta C^*_{ab})^2$ (Figura 4b). Inicialmente, la contribución de cada parámetro era diferente dependiendo del tipo de corcho. Tras 3 meses de almacenamiento, ΔE^*_{ab} se debió principalmente a modificaciones del croma, excepto en el corcho N en el que pesa más la variación de la claridad. Al final del estudio, la claridad siempre fue la que más contribuyó en la modificación del color.

Se realizó un análisis discriminante teniendo en cuenta la información colorimétrica obtenida. En la Tabla 1 se observa una buena clasificación de las muestras en función de la posición de la botella.

Tabla 1. Porcentajes de clasificación correcta de los casos en el análisis discriminante.

Tipo de corcho	% clasificación correcta
Aglomerado	77.78
Microgranulado	77.78
Natural	77.78
Tecnológico	66.67

CONCLUSIONES

Los parámetros cromáticos del vino evolucionan de forma distinta dependiendo del corcho usado para su embotellado. Las muestras taponadas con corcho natural y tecnológico, en los que es corcho natural lo que está en contacto con el vino, tienen un comportamiento muy similar, experimentando una modificación del color menor y más uniforme que el resto. Por el contrario, con los corchos aglomerados, el vino sufre modificaciones cromáticas en condiciones no ideales de almacenamiento. Además, los datos obtenidos indican que los procesos oxidativos del vino embotellado se aceleran especialmente, como era previsible, cuando las botellas se disponen en posición vertical, debido a que el corcho se reseca y permite la entrada del oxígeno atmosférico en la botella.

REFERENCIAS

- [1] Heredia, F.J., Guzmán, M. (1988). Application of chromatic parameters to follow time-dependent spoilage of wines. *Acta Alimentaria*, 17, 103-111.
- [2] Heredia F. J., Álvarez C., González-Miret M.L., Ramírez A. Cromalab, Registro General de la Propiedad Intelectual SE-1052-04 2004, Sevilla, España.
- [3] Commission Internationale de l'Eclairage (CIE), Colorimetry, Publication CIE 15:2004 (CIE: Vienna, 2004)
- [4] Monagas, M.; Gómez-Cordovés, C.; Bartolomé, B. Evolution of polyphenols in red wines from *Vitis vinifera* L. during aging in the bottle I. Anthocyanins and pyranoanthocyanins. *Eur Food Res Technol.* 2005a, 220, 607-614.
- [5] Monagas, M.; Gómez-Cordovés, C.; Bartolomé, B. Evolution of polyphenols in red wines from *Vitis vinifera* L. during aging in the bottle II. Non-anthocyanin phenolic compounds. *Eur Food Res Technol.* 2005b, 220, 331-340.
- [6] Gao, L.; Girard, B.; Mazza, G.; Reynolds, A.G. Changes in Anthocyanins and Color Characteristics of Pinot Noir Wines during Different Vinification Processes. *J. Agric. Food Chem.* 1997, 45, 2003-2008.
- [7] Martínez, J. A., Melgosa, M., Pérez, M. M., Hita, E., & Negueruela, A. I. (2001). Visual and instrumental color evaluation in red wines. *Food Science and Technology International*, 7, 439-444.