

# EL ROBLE ESPAÑOL: UNA ALTERNATIVA PARA LA CRIANZA DE VINOS DE CALIDAD

Juana Martínez <sup>1</sup>, Sonia Ojeda <sup>1</sup>, Pilar Rubio <sup>1</sup>, Estrella Cadahía <sup>2</sup>, Brígida Fernández de Simón <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sección de Viticultura y Enología. Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico de La Rioja (CIDA). Ctra Mendavia-Logroño NA-134, km. 88.

26071 Logroño. Tfno: 941291833. e-mail: [enologia.cida@larioja.org](mailto:enologia.cida@larioja.org)

<sup>2</sup> Centro de Investigación Forestal (CIFOR-INIA). Apdo 8111. 28080 Madrid.

## INTRODUCCION

La crianza en barrica es una práctica tradicional aplicada a los vinos tintos reconocidos por su calidad (Borgoña, Burdeos, Rioja...), que en los últimos años ha experimentado una expansión sin precedentes y se ha extendido a muchas otras zonas. Durante este proceso los vinos experimentan una importante modificación en su composición, mejoran sus características sensoriales y aumentan su estabilidad, como consecuencia del aporte de sustancias propias del roble, principalmente aromas y taninos, y de las reacciones oxidativas que se favorecen. Hasta una época reciente, ha sido realizada de forma empírica y todavía no se conocen bien muchos de los factores implicados en el proceso. El origen de la madera de roble, estrechamente relacionado con las especies cultivadas en cada zona, y la técnica tonelera aplicada en la fabricación de la barrica, especialmente el grado de tostado, son los factores que más influyen en su composición.

En los últimos años, han sido muy numerosos los estudios desarrollados en diferentes zonas vinícolas españolas que confirman la gran influencia que la especie y origen del roble tienen en la calidad final de los vinos (Alamo *et al.*, 2000; Garde *et al.*, 2002; Martínez, 1999, 2000 y 2004; Pomar *et González-San José*, 2001). Por otra parte, se ha constatado la necesidad de experiencias previas para conocer la influencia de los diferentes tipos de roble en las características particulares de los vinos de cada zona (Martínez, 2000; Pérez-Prieto *et al.*, 2003). El roble americano ha sido utilizado de forma mayoritaria, pero desde hace algunos años se observa una tendencia creciente hacia la introducción de barricas de roble francés y de otros países del este europeo, debido a las características positivas que aportan a los vinos.

En España, desde hace algunos años, en el Centro de Investigación Forestal (CIFOR) se han llevado a cabo numerosos estudios con el fin de caracterizar la madera de los robles existentes y estudiar sus posibilidades para la fabricación de barricas destinadas a la crianza de vinos de calidad (Cadahía *et al.*, 2001a, 2001b y 2003; Fernández de Simón *et al.*, 1996 a y b, 2003). Como consecuencia de los favorables resultados obtenidos en las primeras experiencias de crianza de vinos en roble español, y teniendo en cuenta la gran demanda de barricas y la necesidad de búsqueda de nuevas fuentes de suministro de madera, se está planteando el aprovechamiento de algunas masas forestales con el objetivo de obtener madera de calidad para tonelería.

En este trabajo se ha estudiado la potencialidad enológica del roble español, procedente de Navarra, para la crianza de vinos de la D.O.Ca. Rioja en comparación con las maderas tradicionalmente usadas en tonelería (americano y francés).

## MATERIAL Y METODOS

Un vino tinto varietal de Tempranillo, de la D.O.Ca. Rioja, elaborado en la cosecha 2003 se envejeció durante 12 meses en barricas nuevas de 225 l. de capacidad, de roble de diferentes orígenes: *Q. alba* americano y *Q. petraea* francés (Allier) y español (Navarra). La madera de roble utilizada para la fabricación de las barricas fue secada de forma natural, al aire libre hasta un 15% de humedad, y se le aplicó un tostado de tipo medio. Los vinos se trasegaron a los 6 meses, y al cabo de un año en barrica se tomaron muestras para su control analítico y sensorial.

Para el estudio de la evolución de la composición fisico-química del vino se realizaron determinaciones analíticas de: parámetros generales (grado, extracto seco, pH, acidez total, ácido tartárico...) y compuestos polifenólicos (intensidad de color, tonalidad, porcentajes de color amarillo, rojo y azul, antocianos, índice de ionización, taninos, índices de gelatina, polimerización, HCl y etanol...). El análisis de los principales compuestos volátiles aportados al vino por la barrica fue realizado mediante cromatografía de gases, según la metodología puesta a punto (Martínez, 2004). La determinación de aldehídos furánicos y fenólicos, así como el contenido de polifenoles de bajo peso molecular se efectuó por H.P.L.C. (Martínez, 2004).

La valoración organoléptica fue efectuada por un panel de cata en el que participaron 14 técnicos expertos, pertenecientes a centros oficiales y empresas privadas de la D.O.Ca. Rioja. Las muestras se evaluaron de forma comparativa, mediante cata ciega y en orden aleatorio. Se empleó una ficha de cata con puntuación decreciente en las fases visual, olfativa (intensidad y calidad), gustativa (intensidad y calidad) y armonía. Además, se incluyó la descripción cualitativa de los atributos sensoriales, especialmente de los aportados por la barrica.

Para el estudio estadístico de los resultados se aplicó el análisis de varianza ANOVA, y en caso de existir diferencias significativas,  $p > 0.05$ , se utilizó el test de Tukey para la separación de medias.

## RESULTADOS

La composición de los vinos se modificó a lo largo del tiempo de crianza, observándose importantes diferencias significativas en función del origen del roble después de un año en barrica (Tabla 1). Los vinos criados en roble español presentaron los valores más elevados de intensidad de color, porcentaje de tonos rojos, polifenoles totales, índices de ionización, polimerización y HCL, mientras que la tonalidad y el contenido de antocianos totales fueron menores que en las barricas de roble americano y francés. Se observaron más diferencias estadísticamente significativas entre el roble español y el americano, que respecto al francés, ya que se trata de la misma especie de roble. En las barricas de roble americano (*Q. alba*) los vinos presentaron un contenido polifenólico más bajo que en las de francés y español (*Q. petraea*), coincidiendo con los resultados de otros trabajos (Martínez, 1999 y 2004; Pomar et González-Medina, 2001).

Tabla 1. Composición de los vinos con un año de crianza en barrica

	<i>Q. alba</i> Americano	<i>Q. petraea</i> Francés	<i>Q. petraea</i> Español	G.S
Grado alc. (% vol)	14.2	14.3	14.3	NS
pH	3.66	3.66	3.64	NS
A. Total (g/l)	5.83 a	5.67 b	5.86 a	***
Intensidad	6.62 b	6.61 b	7.31 a	**
Tonalidad	0.910 a	0.903 a	0.877 b	**
dA%	14.7 b	42.1 ab	43.0 a	*
IPT 280 nm	54.53 b	55.77 a	56.06 a	***
Antocianos (mg/l)	234 ab	239 a	221 b	*
I. Ionización (%)	21.9 b	22.1 a	26.8 a	**
Taninos (g/l)	2.21 b	2.69 a	2.22 b	***
I. Gelatina (%)	39.6 b	47.3 a	44. ab	*
I. Polimerización	1.79 b	1.74 b	2.0 a	***
I. HCl (%)	44.2 b	41.4 b	51.6 a	***
I. Etanol (%)	16.4 a	20.9 b	15.6 c	***

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas según el test de Tukey

Durante la crianza se produjo un aporte al vino de compuestos de la madera de roble, que se incrementaron con el tiempo de crianza. El contenido de whiskylactona total fue similar en barricas de roble español y americano (Tabla 2), pero el isómero cis en el roble español alcanzó valores intermedios entre el americano y francés. La relación de isómeros cis/trans fue superior en americano, y no mostró diferencias significativas entre el español y francés, ya que según numerosos autores (Chatonnet *et al.*, 1997; Martínez 1999 y 2004; Towey, 1997) está relacionada con la especie de roble. La concentración de cis whiskylactona fue en todos los vinos muy superior a su umbral de percepción aromática (74 µg/l), por lo influyó notablemente en las características organolépticas de los vinos.

Tabla 2. Fenoles volátiles y lactonas (ppb) en vinos con un año de crianza en barrica

	<i>Q. alba</i> Americano	<i>Q. petraea</i> Francés	<i>Q. petraea</i> Español	G.S
t- whiskylactona	83 b	106 ab	263 a	*
c- whiskylactona	701 a	198 c	503 b	***
<b>Total whiskylactona</b>	<b>784 a</b>	<b>304 b</b>	<b>766 a</b>	***
<b>Cis/trans WL</b>	<b>8.46 a</b>	<b>1.87 b</b>	<b>2.47 b</b>	***
Guayacol	33.19	31.23	42.91	NS
4-metilguayacol	20.24 b	25.63 a	23.67 ab	*
4-etilguayacol	10.74 b	9.49 b	20.04 a	***
4-etilfenol	5.75	6.02	6.50	NS
Eugenol	78.59 a	58.53 b	48.37 b	*
c-isoeugenol	5.36	4.76	5.55	NS
t-isoeugenol	59.03	58.49	43.64	NS
<b>Total isoeugenol</b>	<b>64.40</b>	<b>63.25</b>	<b>49.19</b>	NS
Etilvainillina	26.37	27.15	25.21	NS
Acetovainillina	28.65	27.72	30.28	NS
Siringol	55.09	61.78	78.79	NS

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas según el test de Tukey

Apenas se apreciaron diferencias en la concentración de fenoles volátiles, con la excepción del eugenol que fue superior en las barricas de americano, y no mostró diferencias entre el francés y español (Tabla 2).

La composición de los vinos en aldehídos furánicos y fenólicos mostró notables diferencias significativas en función del origen del roble (Tabla 3). Los aldehídos furánicos fueron muy superiores en el roble español, y aunque no se apreciaron diferencias significativas entre el francés y americano, en este último fueron más elevados. Estos compuestos se forman principalmente durante el tostado de la madera, y aunque en algunos trabajos se han observado concentraciones más elevadas en barricas de roble francés respecto al americano, no se ha podido establecer una relación clara con el origen del roble. Además, se ha constatado una gran variabilidad en sus concentraciones como consecuencia de la escasa reproducibilidad que presenta la etapa de tostado (Fernández de Simón *et al.*, 2003; Martínez, 2004).

El contenido de aldehídos fenólicos totales de los vinos (Tabla 3) fue significativamente diferente en los tres tipos de roble estudiados, correspondiendo los valores más elevados al roble español. El compuesto con mayor interés organoléptico en el vino es la vainillina, y en todos los casos se superó su umbral de percepción olfativa (0.320 ppm), correspondiendo los valores más bajos a roble francés. Las concentraciones de siringaldehído no mostraron diferencias significativas entre el roble americano y francés, y en ambos fueron inferiores al roble español.

Tabla 3. Aldehídos furánicos y fenólicos (ppm) en vinos con un año de crianza

	<i>Q. alba</i> Americano	<i>Q. petraea</i> Francés	<i>Q. petraea</i> Español	G.S
Furfural	1.148 b	0.478 b	5.383 a	***
5-HMF	0.808 b	0.691 b	2.727 a	***
5-MF	n.s.d.	n.s.d.	0.895	
<b>Σ Ald. Furánicos</b>	<b>1.956 b</b>	<b>1.169 b</b>	<b>9.055 a</b>	***
Vainillina	0.586 b	0.353 c	0.847 a	***
Siringaldehído	0.632 b	0.499 b	0.915 a	**
<b>Σ Ald. Fenólicos</b>	<b>1.217 b</b>	<b>0.851 c</b>	<b>1.762 a</b>	***

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas según el test de Tuke

El contenido de los vinos en ácidos fenólicos (gálico, protocatéquico, p-hidroxibenzóico, caféico, caftárico, cumárico, cutárico, ferúlico y sinápico) no mostró diferencias significativas en función del tipo de roble, e igualmente otros compuestos de bajo peso molecular (catequina, epicatequina, resveratrol, triftofol...) fue similares en todas las barricas.

Los resultados de la valoración organoléptica de los vinos a los 12 meses de crianza en barrica (Figura 1), indicaron una preferencia hacia los envejecidos en roble español, que fueron mejor evaluados (puntuación más baja) en todas las fases. La intensidad olfativa de los vinos en roble español fue significativamente diferente y de calidad superior a la obtenida en las otras maderas. La percepción de los aromas aportados por la barrica (especias, tostado, caramelo, vainilla, humo...) fue igualmente más intensa en el roble español (Figura 2).

Figura 1. Valoración organoléptica de los vinos con un año de crianza en barrica

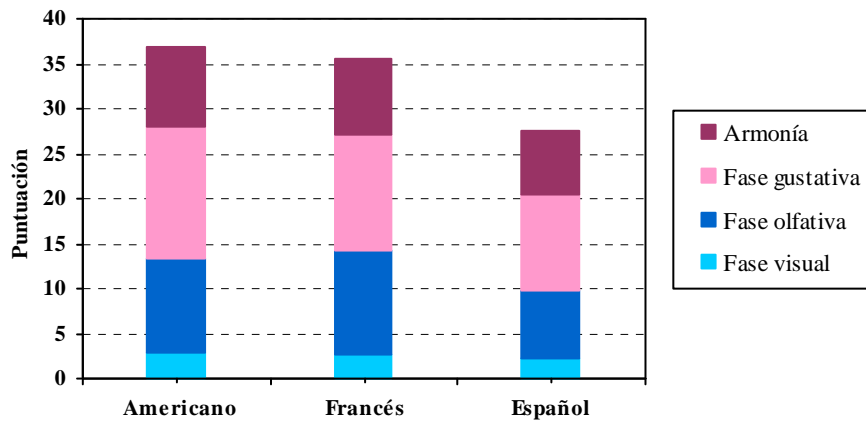
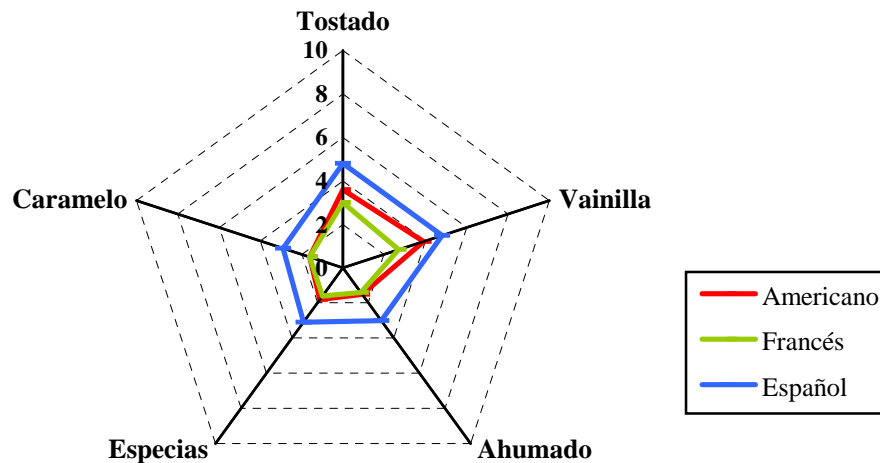


Figura 2. Aromas terciarios en los vinos con un año de crianza en barrica



## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este ensayo han puesto de manifiesto la calidad enológica del roble español (*Q. petraea*), procedente de Navarra, para la crianza de vinos en comparación con las maderas tradicionalmente empleadas en tonelería (americano y francés). Por ello, la madera de roble español puede considerarse una alternativa potencial frente a las mismas, teniendo en cuenta que se requiere una adecuada gestión y explotación de las masas forestales existentes, lo que supondría una notable mejora en su aprovechamiento.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado mediante un proyecto de investigación financiado por el Gobierno de La Rioja y la empresa Tonelería Magreñán. El Centro de Investigación Forestal (CIFOR-INIA) aportó las barricas de roble español empleadas en el ensayo.

## BIBLIOGRAFIA

- ALAMO DEL, M.; BERNAL, J.L.; GOMEZ-CORDOVES, C. 2000. Influencia de la especie del roble de barricas nuevas y usadas en el envejecimiento de un vino tinto de la D.O. Ribera del Duero. *Food Sci. Tech. Int.*, 6 (6): 483-493.
- CADAHIA, E.; MUÑOZ, L.; FERNANDEZ DE SIMON, B.; GARCIA-VALLEJO, M.C. 2001 a. Changes in low molecular weight phenolics in Spanish, French and American oak during natural seasoning and toasting. *J. Agric. Food Chem.*, 49: 1790-1798.
- CADAHIA, E.; VAREAS, S.; FERNANDEZ DE SIMON, B.; GARCIA-VALLEJO, M.C. 2001 b. Evolution of Ellagitannins in Spanish, French and American oak wood during seasoning and toasting. *J. Agric. Food Chem.*, 49: 3677-3684.
- CHATONNET, P.; RICARDO-DA-SILVA, J.M.; DUBOURDIEU, D. 1997. Influence de l'utilisation de barriques en chêne sessile européen (*Quercus petrae*) ou en chêne blanc américain (*Quercus alba*) sur la composition et la qualité des vins rouges. *R.F.OE.*, 165: 44-48.
- FERNANDEZ DE SIMÓN, B.; CADAHÍA, E.; CONDE, E.; GARCÍA-VALLEJO, M.C. 1996 a. Low molecular weight phenolic compounds in Spanish oak woods. *J. Agric. Food Chem.*, 44: 1507-1511.
- FERNANDEZ DE SIMÓN, B.; CADAHÍA, E.; CONDE, E.; GARCÍA-VALLEJO, M.C. 1996 b. Les composés phénoliques de faible poids moléculaire dans les bois de chêne espagnol, français et américain. *J. Sci. Tech. Tonnellerie*, 2: 1-11.
- FERNANDEZ DE SIMÓN, B.; CADAHÍA, E.; JALOCHA, J. 2003. Volatile compounds in a Spanish red wine aged in barrels made of Spanish, French, and American oak wood. *J. Agric. Food Chem.*, 51: 7671-7678.
- GARDE, T.; RODRIGUEZ, S.; ANCIN, C. 2002. Volatile composition of aged wine in used barrels of French oak and of American oak. *Food Research Int.*, 25: 603-610.
- MARTINEZ, J. 1999. Envejecimiento en barrica de roble de vinos tintos de Rioja. Jornada Técnica "La barrica como factor de calidad en la crianza de los vinos tintos". *Congresos y Jornadas*, 3: 73-94. Ed. Gobierno de La Rioja.
- MARTINEZ, J. 2000. Evolución de los vinos tintos de calidad durante la crianza en barrica. Experiencias en Aragón, Navarra y La Rioja. Jornada Técnica sobre "Viticultura y Enología en el año 2000". *Congresos y Jornadas*, 7:27-47. Ed. Gobierno de la Rioja.
- MARTINEZ, J. 2004. Incidencia del origen de la madera de roble en la calidad de los vinos de Tempranillo de la D.O.Ca. Rioja durante la crianza en barrica. Tesis Doctoral. Universidad de La Rioja (Logroño).
- PEREZ-PRIETO, L.J.; MARTINEZ-CUTILLAS, A.; LOPEZ-ROCA, J.M.A.; PARDO-MINGUEZ, F. 2003. Evolución del color del vino durante la crianza en barricas de roble. *Enólogos*, 26:40-45.
- POMAR, M.; GONZALEZ-MENDOZA, L.A. 2001. Changes in composition and sensory quality of red wine aged in american and french oak barrels. *J. Inter. Sci. Vigne Vin*, 35 (1): 41-48.
- TOWEY, J. 1997. Extraction des composés volatils du bois de chêne français, américain et hongrois dans le chardonnay fermenté et élevé en fûts. *Revue des Oenologues*, 84: 25-29.