

www.saienology.com

Vinificación y crianza de vinos blancos en madera

Aging & Management

Filipe Ribeiro, PhD

Dir. Técnico SAI

SAI desde 2007 en el mercado...

- Certificación ISO 9001:2015, HACCP, Certificación de productos ECO, IFS Food (en curso)
- Laboratorio, Producción y I+D+i
- Más de 2800 clientes (Portugal y España)
- Portfolio completo para Enología



Marcas principales

- **GRANDCHÊNE**[®] (gama de barricas *premium*, roble francés, americano y pirenaica)
- **EASYOAK**[®] (gama completa de alternativos de madera)
- **MANOVANTAGE**[®] (gama completa de polisacáridos)
- **SAIFERM**[®] (gama completa de levaduras)
- **SAIZYM**[®] (gama completa de enzimas FCE – free cinnamate esterase)
- **NUTRYLEV**[®] (gama completa de nutrientes líquidos y sólidos)
- **SAISTAB**[®] (gama completa de estabilizantes)
- **CLARMIX**[®] (gama de clarificantes *allegern free*)
- **SOLFOX**[®] (gama completa de sulfitantes líquidos y sólidos, simples y complejos)
- **SAIFILTER**[®] (tierras, placas, lentillas, cartuchos para agua y vino)
- **HIGIVIN**[®] (gama completa de higiene, control de higiene en bodega)



Why oak barrels!?

- Mejoran sustancialmente la complejidad del vino
- Aumentan el aroma y sabor del vino
- Mejoran la estructura del vino
- Estabilizan el color
- Crean valor y pueden hacer algunos vinos *“Unforgettables”*



Origen de la madera

De mas de 150 especies de roble, prácticamente solo se utilizan 3 en la producción de barricas (árboles de 30 a 40 metros de altura y de 120 a 160 años de edad):

- *Quercus petraea* (*Q. sessilis*) - roble francés
- *Quercus robur* (*Q. pedunculata*) - roble francés
- *Quercus alba* - roble americano
- ** *Quercus pyrenaica* - roble ibérico



Bosques y zonas más conocidas

- **Francia**

Centro (bosque Allier), Limousin, Argonne, Vosges y Bourgogne

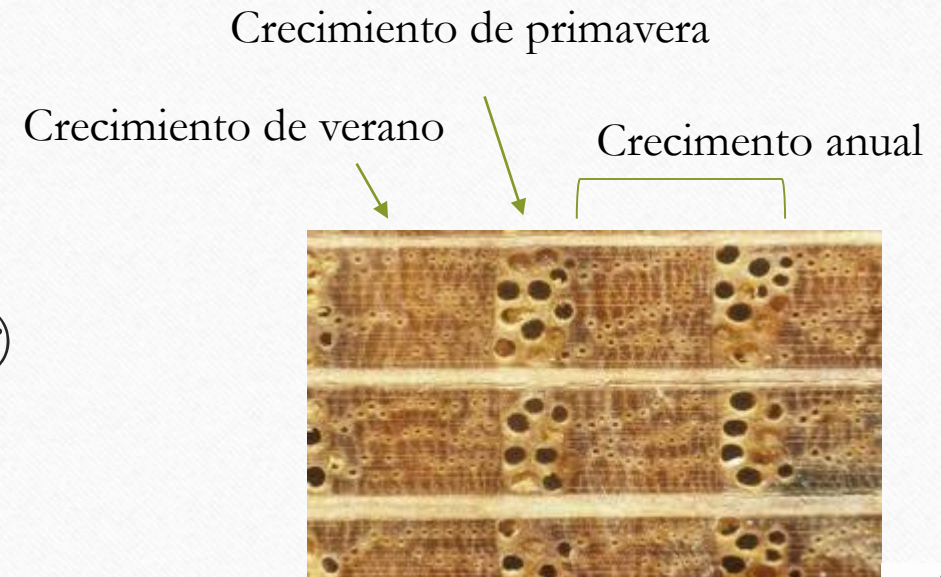
- **América**

Estados de Virginia, Carolina del Norte, Tennessee, Kentucky, Missouri y Oregon



Concepto de grano

- Tiene que ver con los anillos de crecimiento y es una forma de diferenciar entre sí los distintos robles y bosques:
 - **Grano fino** - 1 a 2 mm (*Q. petraea*)
 - Grano medio - 2 a 4 mm
 - Grano grueso – mayor de 4 mm (*Q. robur*)
- * *Q. alba* (2-5 mm)



Influencia de la especie y del origen geográfico en el grano

	Origen geográfico	Grano (mm)
<i>Q. petraea</i>	Vosges (Francia)	2,6
	Allier (Francia)	1,2
	Bulgaria	1,7
	Piasky (Polonia)	1,2
	Roménia	1,4
	República Checa	1,6
<i>Q. robur</i>	Limousin (Francia)	4,2
	Motobusnka (Croacia)	1,9
	Okukani (Croacia)	2,4
	Lituânia	1,1
	Swidin (Polonia)	1,3
	Caucaso (Rusia)	2,7



(Fernando Zamora, 2003)

Producción de las barricas

- Selección de los troncos
- Troncos limpios, desbastados y cortados (apilados)
- Secado natural (2 a 3 años) – lixiviación de compuestos verdes y amargos
- Preparación de las duelas
- Montado de las duelas y colocación de los aros
- Colocación de los fondos o tapas



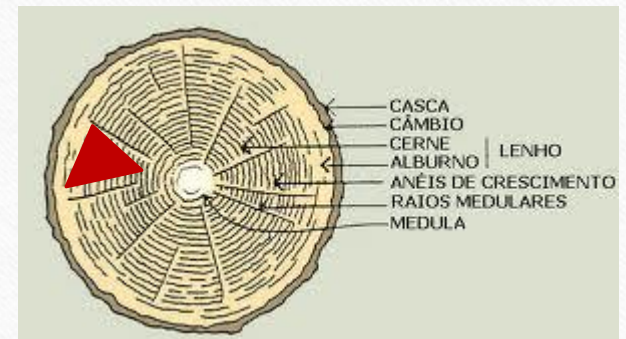
Obtención de las duelas: hendido o aserrado

- **Hendido** (roble francés) - bajo rendimiento - *Q. petraea*

5 m³ → 1 m³ de duelas → 11 barricas → 2,2 barricas/m³

- **Aserrado** (roble americano) - alto rendimiento - *Q. alba*

3 m³ → 1 m³ de duelas → 11 barricas → 3,7 barricas/m³



C. Francés

Tostado

- Curvar la madera
- Tostado de afinamiento (20, 30 y 40 minutos) para definir el perfil de tostado
- Diferentes temperaturas (variable tiempo vs temperatura para personalizar las barricas)

	Intensidad del tostado			
	Sin tostado	Ligero	Medio	Fuerte
DO280	17,5	17,2	15,3	13
Taninos elágicos (mg/L)	333	267	197	101
Ácido gálico (mg/L)	20	103	9,8	2
Ácido elágico (mg/L)	21	18	13,8	13,7



Composición química de la madera de roble

Celulosa	40%
Lignina	25%
Hemicelulosa	20%
Taninos elágicos	10%
Otros compuestos	5%



Influencia del origen botánico y geográfico del roble

	<i>Quercus petraea</i> Allier	<i>Quercus robur</i> Limousin	<i>Quercus alba</i> Americano
Extracto seco (mg/g)	90,0±14,9	140,0±7,2	57,1±24,2
A280	22,0±2,9	30,0±1,8	17,0±5,6
Taninos elágicos (mg/g)	8,0±1,4	15,0±1,5	6,0±2,4
B-metil-γ-octolactona (μg/g)	77,0±24,1	16,0±1,5	158,0±27,0
% isómero cis	58±21	51±26	93±3
Eugenol (μg/g)	8,0±1,0	2,0±1,5	4,0±1,5
Vanillina (μg/g)	8,0±3,0	6,0±2,5	11,0±5,5



*Chatonnet (1998) e
Masson et al. (1997)*

	Secado natural	Secado artificial
Extracto seco (mg/g)	90±15	113±4
A280 nm	22,4±2,9	27,2±1,9
Taninos elágicos (mg/g)	7,8±1,4	11,9±1,2
Cumarinas (µg/g)	39,5±2,3	52,8±5,3
<i>Heterósidos</i>	4,3±0,9	30,0±3,5
<i>Agliconas</i>	35,2±2,7	22,8±3,0
Vanillina (µg/g)	580±45	282±23
Eugenol (µg/g)	8,0±1,0	4,0±0,9
Lactonas (µg/g)	87,2±27,3	149,0±17,1
<i>Isómero cis</i>	50,2±24,1	25,0±7,1
<i>Isómero trans</i>	37,0±4,5	124,2±21,4



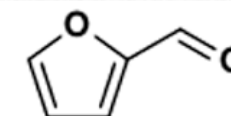
(Fernando Zamora, 2003)

Barricas GRANDCHÊNE (secado natural)

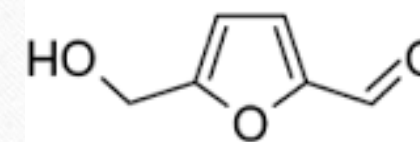
- **Royale** (roble francés) - extra-fino < 1.2 mm (36 meses)
- **Prestige** (roble francés) - fino 1.2-2.5 mm (24 meses)
- **Genesys y Genesys Premium** (roble americano) > 2.5 mm (24 meses)

Principales sustancias volátiles que provienen de la quema de madera

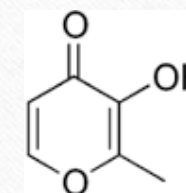
		Descriptor	Origen
Furanos	Furfural	Almendras tostadas	POLISACÁRIDOS (celulosa y hemicelulosa)
	Metilfurfural		
	Hidroximetilfurfural		
	Álcohol furfurílico		
Otros heterocíclicos volátiles	Maltol	Caramelo, tostadao	
	Dimetilpirazinas	Café, avellanas tostadas	
	Ácido acético	Vinagre	



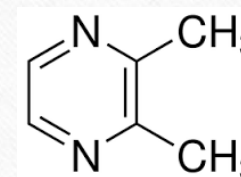
Furfural



Hidroximetilfurfural

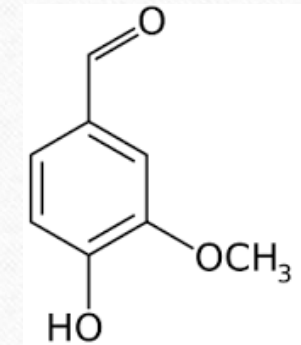


Maltol

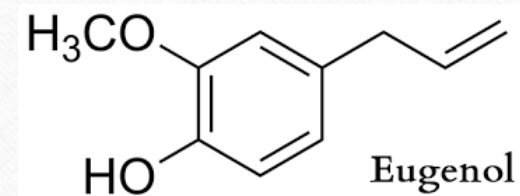


Dimetilpirazinas

		Descriptor	Origen
Aldeídos fenólicos	Vainilla	Vainilla	LIGNINA
	Siringaldeído	----	
	Sinapaldeído	----	
	Coniferaldeído	----	
Fenil cetonas	Acetofenona	Vainilla	
	Aetovanilona		
	Propiovanilona		
	Butirivanilona		
Fenoles volátiles	Guaicol	Quemado	
	Metil-guaicol		
	Etil-guaicol		
	Eugenol	Clavo de la india	
	4-etil-fenol	Sudor de caballo de	
B-metil-γ-octalactona	Isómero cis	Nuez de coco, Roble	LÍPIDOS
	Isómero trans		



Vainilla

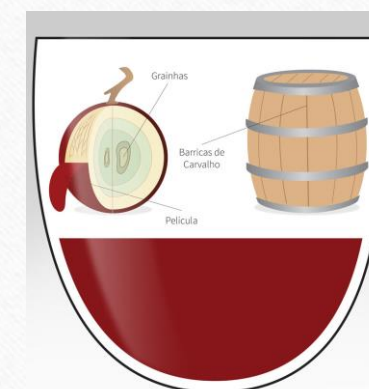


Eugenol

(Fernando Zamora, 2003)

Compuestos fenólicos que proceden de la madera de roble

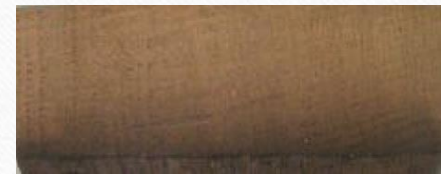
Compuestos fenólicos		Acidez	Astringencia	Amargor
Ácidos fenólicos	Ácido gálico	3	1	0
	Ácido elágico	1	0	0
Taninos gálicos	Trigalil-glucose	4	3	5
	Pentagalil-glucose	5	3	5
Taninos elágicos	Castalagina	1	4	1
	Roburina D	1	5	1
Cumarinas	Escopoletina	3	0	2
	Aesculina	3	2	2
Flavanoles	(+)-Catequina	1	3	2
	Dímero B3	1	5	2



(Vivas et al., 1997)

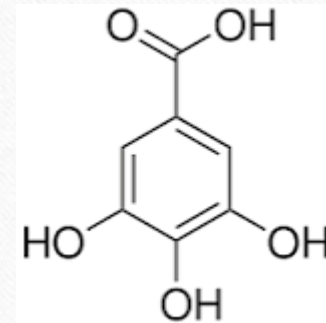
Barricas GRANDCHÊNE (tostado)

- **D (Dulce)** - un tostado lento y profundo a temperaturas medias (abierto al final, tostado más limpo) (**tostado bueno para blancos**)
- **PF (Profundité)** - tostado lento y profundo (cerrado al final y con elevación final de la temperatura – aumenta la complejidad del tostado)
- **PFP (Profundité plus)** - tostado lento y profundo (cerrado al final con elevación de la temperatura y durante más minutos que la PF)



Taninos gálicos

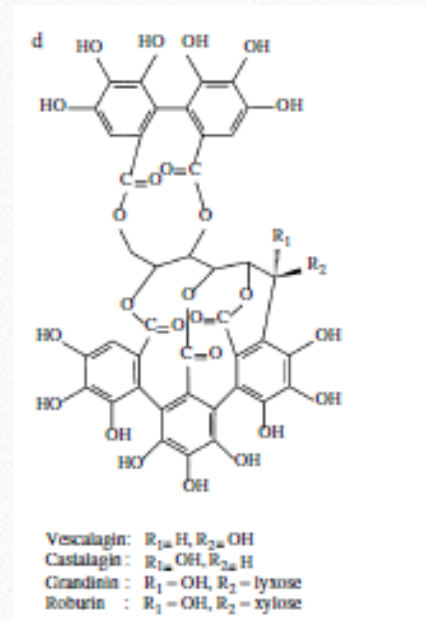
- Constituidos por una molécula de glucosa y cuyos grupos OH estan esterificados con el ácido gálico.
- Sabor ácido, ligeramente astringentes y muy amargos.
- Madera de roble tiene pocos taninos gálicos.
- La hidrólisis en medio acido origina ácido gálico. Son responsables de la aparicion del acido gálico en vinos con crianza en madera.



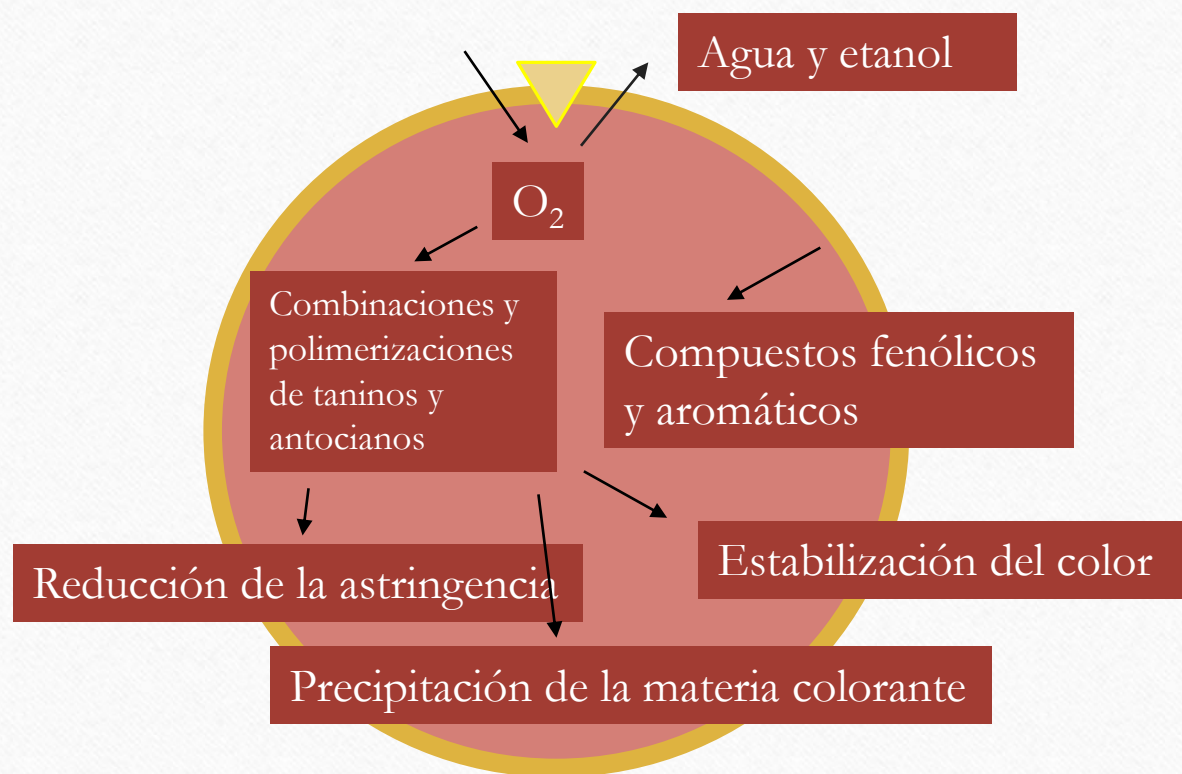
Ácido gálico

Taninos elágicos

- Madera de roble tiene contenidos elevados de taninos elágicos.
- Estructura molecular compleja.
- Astringentes.
- Pueden contribuir a la estructura del vino, sobretodo cuando es joven.
- Se hidrolizan en medio ácido, apareciendo el ácido elágico en el vino.
- En exceso pueden ser negativos y originar el sabor a “tablón”.
- Disminuyen sustancialmente con el aumento del tostado.



Influencia de las barricas en las características sensoriales del vino



Condiciones de la sala de barricas (humedad vs temperatura)

		Humidade relativa (%)					
		45	55	65	75	85	95
Temp. (°C)	10	4,42	3,85	2,90	2,15	1,39	0,62
	12	5,04	4,18	3,31	2,45	1,58	0,72
	14	5,74	4,76	3,77	2,79	1,80	0,82
	16	6,52	5,40	4,28	3,18	2,04	0,92
	18	7,4	6,14	4,86	3,59	2,32	1,05

Humedad:



< 80% (perdida de agua,
alcohol aumenta)



> 80% (perdida de etanol,
alcohol disminuye)

(Adaptado de Solatec Murray, 2000)

Oxigeno (barricas nuevas vs barricas viejas)

Local	Taxa (mg/l/ano)	Quantidade (mg/l)
Barris novos	20-45	
Barris velhos	10	
Micro-oxigenação		
1 mês a 10 ml/l/mês e 4 meses a 5 ml/l/mês		42
6 meses a 5ml/l/mês		42
4 Semanas a 30 ml/l/mês		42
4 semanas a 40 ml/l/mês		56
Operações		
Atestos		2-6
Trasfegas		3-5

Vinificación de blancos en barrica



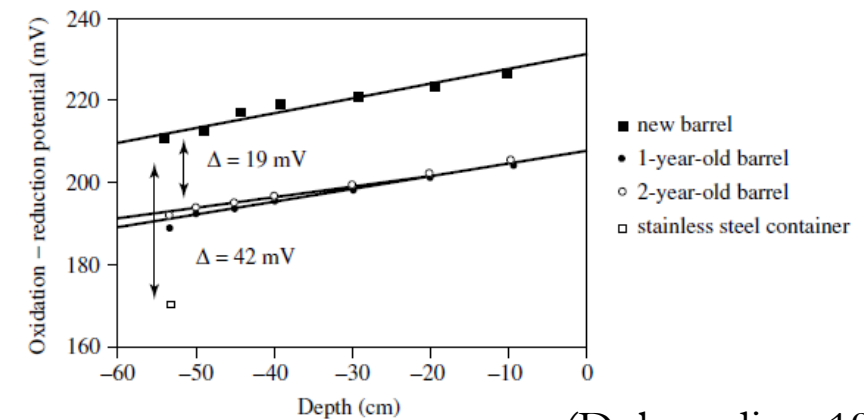
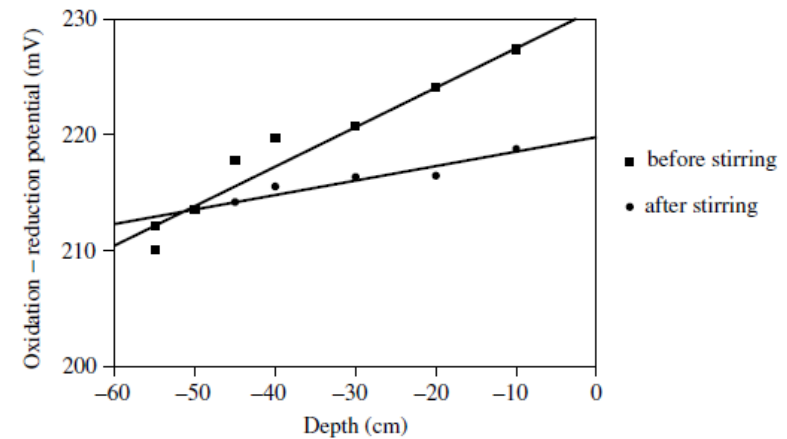
Objetivo: vinos con mas cuerpo, mas complejos (interacción levaduras/madera/vinho) y con mayor longevidad.

- **I) Fermentación en barrica**
- **Total** - (temperatura - control difícil)
- **Parcial** – fermentación inicial en inox (15 a 18°C) densidad - 1050-1060 → barrica (18 a 20°C, a veces más alta)
- **Control de temperatura difícil** en las barricas (ideal sala refrigerada o placas de refrigeración)



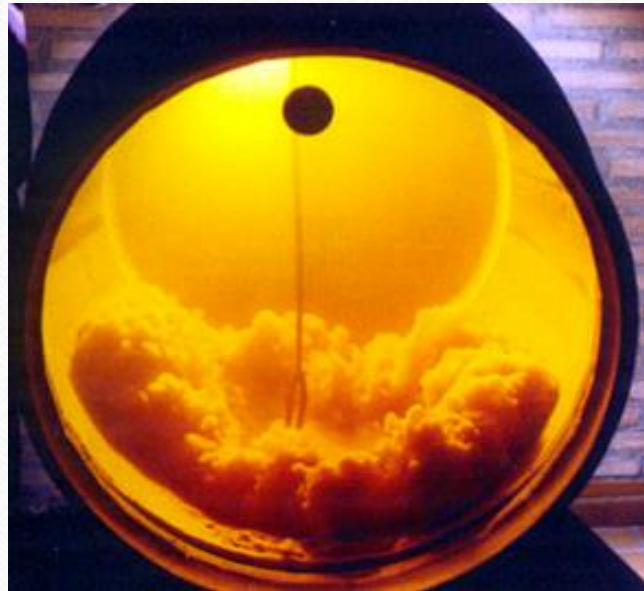
Potencial oxi-redox

- II) Fenómenos de oxidación-reducción
- Las lias tienen propiedades reductoras.
- Barricas nuevas tienen un poder oxidante superior que las barricas usadas.
- Potencial de oxidación-reducción de los vinos en barrica no es homogéneo (disminuye de arriba hacia abajo).



(Dubourdieu, 1992)

Bâttonage (movimiento de las lias)



Bâttonage

- III) Movimiento de las lias (bâttonage)
- **Homogeneización de potencial redox** - evita la reducción de las lias y la oxidación del vino en la superficie.
- **Neutralización parcial de la madera por las lias** – vino menos marcado por la madera.
- **Favorece la liberación de manoproteínas** de las paredes celulares de las levaduras, debido a la actividad enzimática residual en la levadura incluso después de la fermentación alcohólica – **vinos mas grasos y con mas cuerpo.**

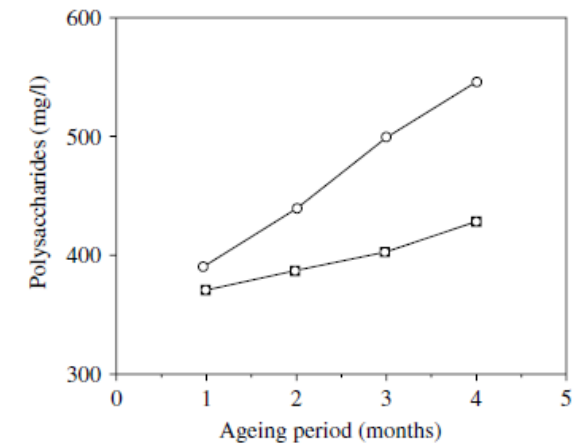
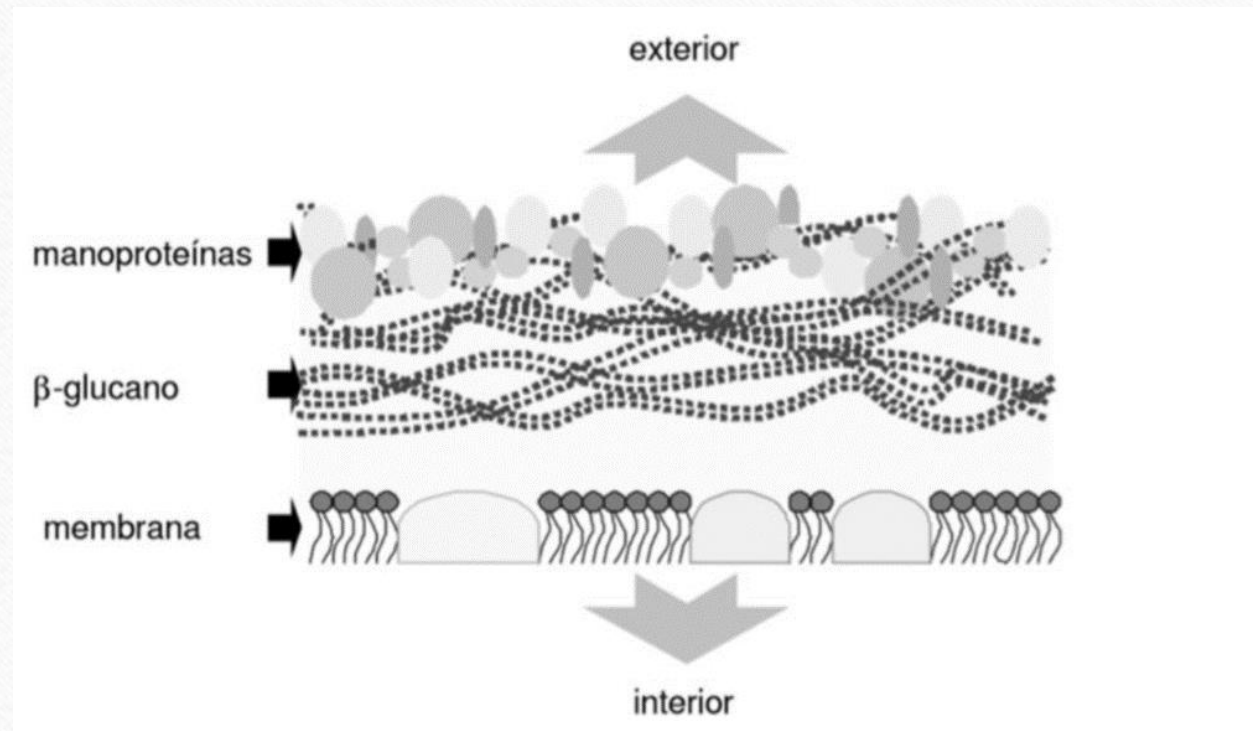


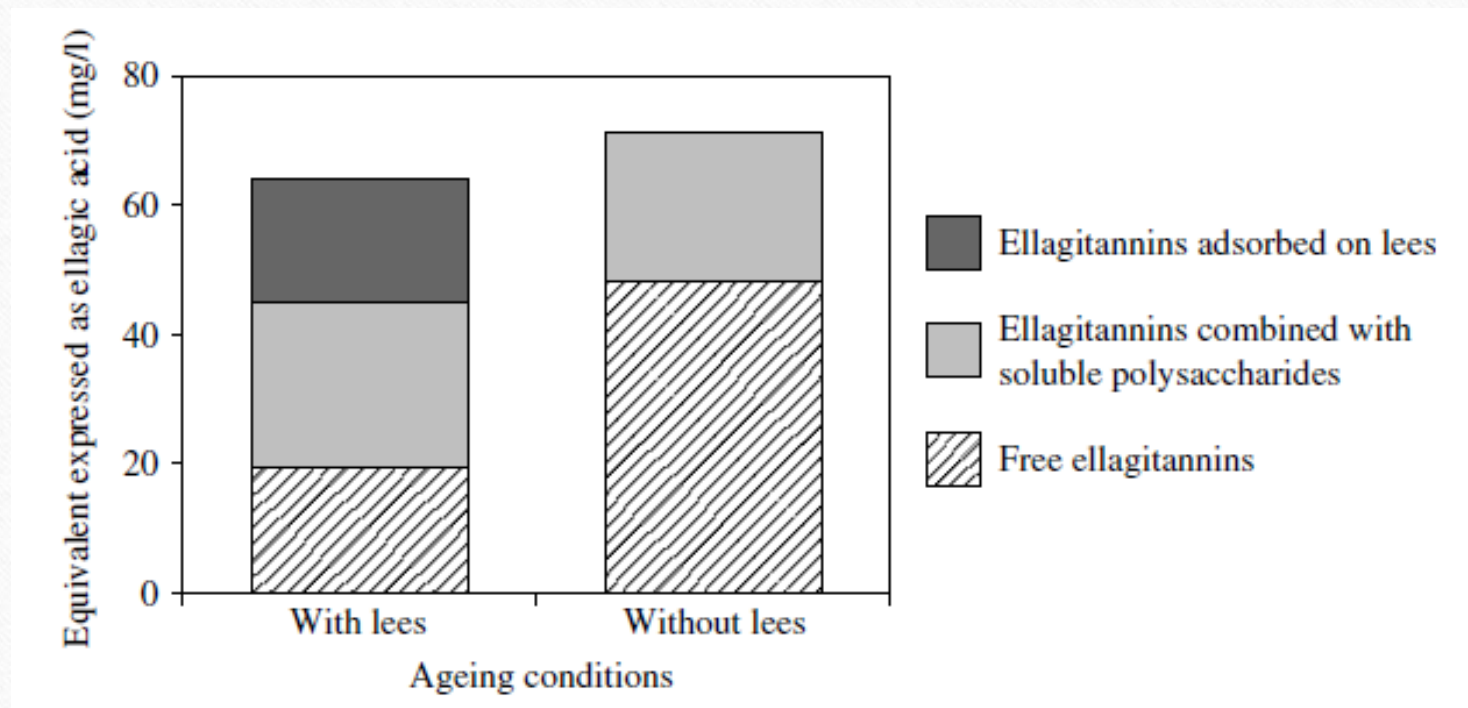
Fig. 13.13. Evolution of the total polysaccharide concentration in white wine during tank aging on fine lees (□), or barrel aging on total lees (○)

Pared celular de la levadura



(Dubourdieu e Moine-Ledoux, 2007)

Efecto de las lias finas en el aporte de taninos de la madera



Características de la madera

- *Roble francés o americano?*
- Ejemplo: Allier o Limousin? Allier más aromático y menos tánico.
- - Qué grano? Preferentemente extra-fino, mas suave (menos taninos)
- - Tostado bajo, medio o alto? Medio a alto, mejor relación aromas/taninos.
- *Algunos compuestos aromáticos de la madera:*
- *Cis y Trans-metil- γ -octalactonas* – aroma a coco.
- Aldehídos furánicos – aromas tostados.
- Vanilina- aroma a vainilla, Eugenol – aroma a clavo



Table 13.19. Influence of wood origin (Allier, Limousin) and toasting intensity^a of the color and wood character of white wines (Chatonnet, 1995)

Character	Control tank	Allier				Limousin			
		L	M	H	VH	L	M	H	VH
Total polyphenols (OD 280/PVPP)	3	4	3.9	3.9	3.8	5.2	4.3	4.7	4.4
Color (OD 420)	0.1	0.12	0.13	0.13	0.08	0.42	0.47	0.48	0.48
Furfural (mg/l)	0	0.9	3.6	4.9	3.5	1.8	2.55	4.8	4.3
Methyl-5-furfural (mg/l)	0	0.8	1.1	0.75	0.5	0.9	0.95	0.8	0.4
Furylic alcohol (mg/l)	0	0.5	5.1	4.8	4.2	4	3.6	4.3	1.8
Total furans (mg/l)	0	2.2	9.8	10.45	8.2	6.7	7.1	9.9	6.5
trans-methyl-octalactone (mg/l)	0	0.13	0.17	0.053	0.037	0.067	0.051	0.023	0.012
cis methyl-octalactone (mg/l)	0	0.29	0.14	0.089	0.114	0.095	0.095	0.055	0.058
Total Methyl-octalactones (mg/l)	0	0.42	0.31	0.142	0.151	0.162	0.146	0.078	0.07
Gaïacol (µg/l)	2	10	18.5	38	65	6	12	21	33
Methyl-4-gaïacol (µg/l)	0	10	14	24	29	10	11	14	18
Vinyl-4-gaïacol (µg/l)	150	98	114	149	117	104	110	99	74
Ethyl-4-gaïacol (µg/l)	0	9	9	14	15	4	4	4	13
Eugenol (µg/l)	0	27	29	38	28	13	13	19	23
Phenol + o-cresol (µg/l)	8	25	26	47	41	26	27	17	35
p-Cresol (µg/l)	—	1	1	2	—	0	1	1	0
m-Cresol (µg/l)	—	2	3	4	—	2	2	1	0
Vinyl-4-phenol (µg/l)	300	197	206	319	210	187	211	214	131
Vanillin (mg/l)	0	0.29	0.35	0.36	0.2	0.2	0.64	0.43	0.1
Syringaldehyde (mg/l)	0	0.49	0.69	1.4	1.8	0.27	0.4	—	—
Total aldehyde phenols (mg/l)	0	0.88	1.04	1.76	2	0.47	1.04	—	—

^aL, light toast; M, medium toast; H, high toast; VH, very high toast.

Control de *off*-odors

- **Si no aparecen** aromas reducidos en la fermentación es mejor
→ Menos tendencia a aparecer durante la crianza
- **Si aparecen aromas reducidos** intensos puede ser necesario eliminar las lias
→ Crianza en madera comprometida

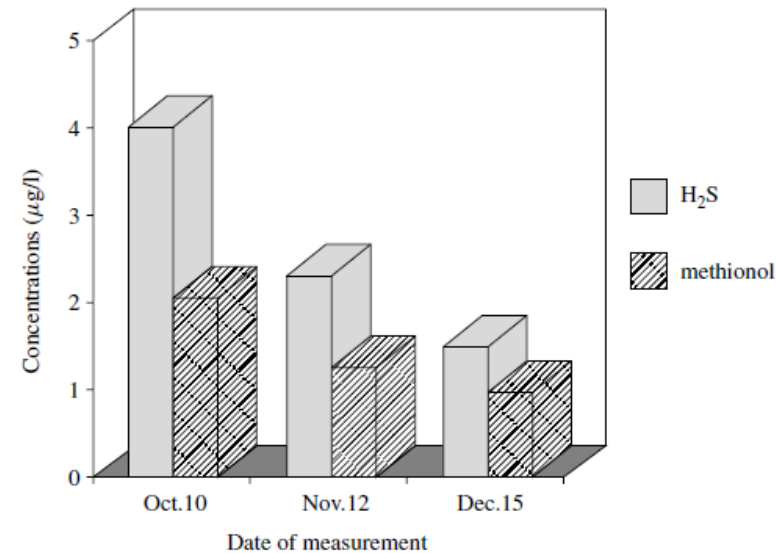


Fig. 13.19. Evolution of light sulfur-containing compounds in barreled white wine (without flaws) on total lees (Lavigne, 1996)

Reducción en depósito inox

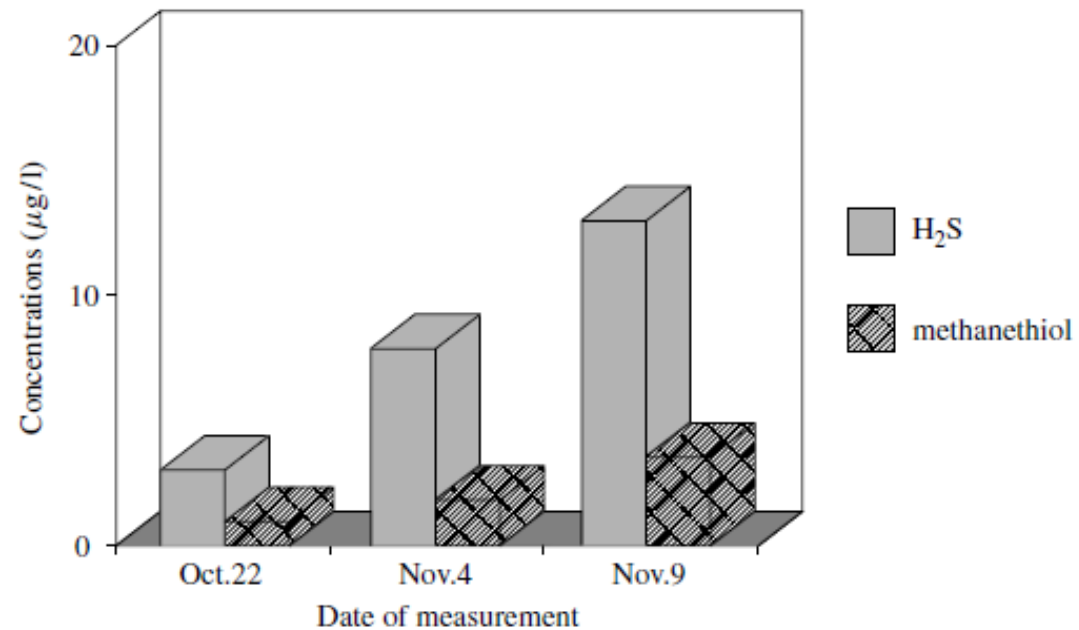


Fig. 13.20. Evolution of light sulfur-containing compounds in white wine on total lees in tank (Lavigne, 1996)

Efecto del bâtonnage en la reducción de compuestos sulfurados

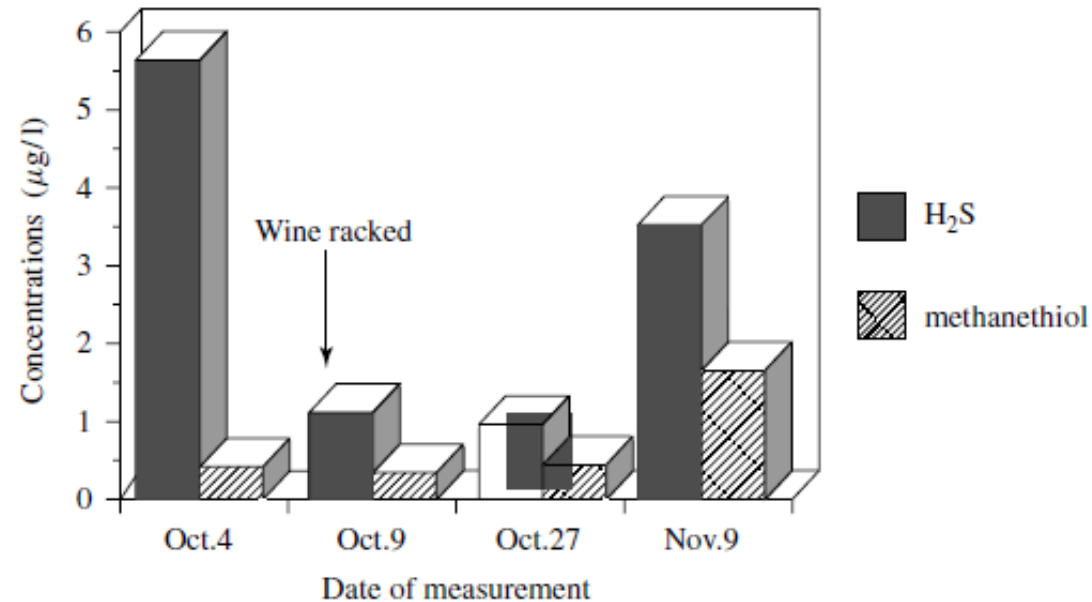


Fig. 13.21. Evolution of light sulfur-containing compounds in white wine in tank racked with its lees (Lavigne, 1996)

Efecto de la reincorporación de las lias en el contenido de H₂S y metanotiol

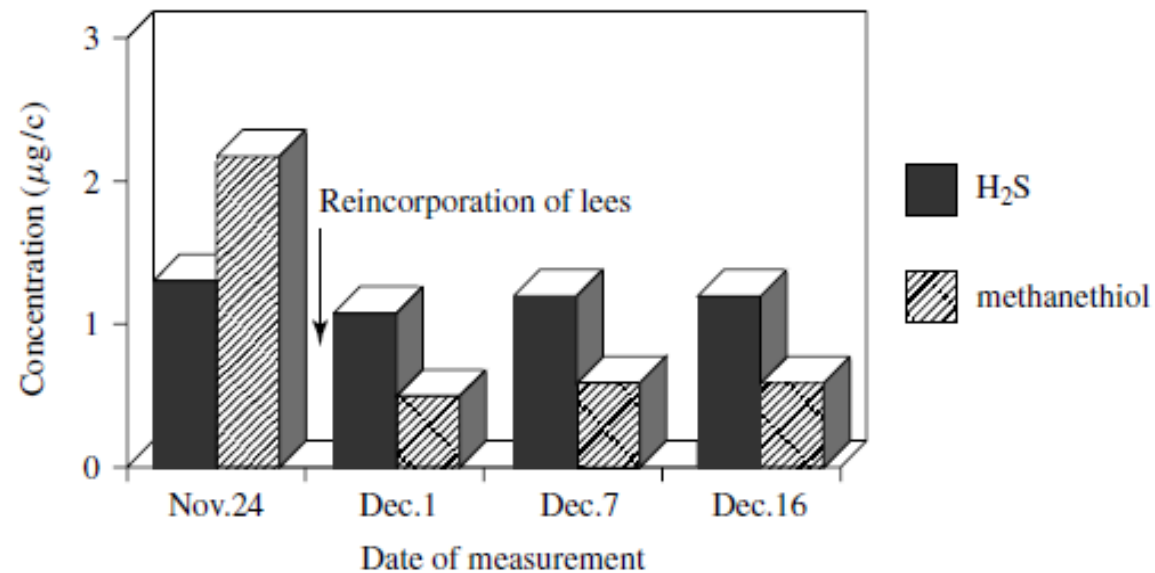


Fig. 13.22. Evolution of H₂S and methanethiol concentration in a tank aged white wine after the reincorporation of its lees (Lavigne, 1995)

Tiempo de crianza y cuidados a tener en cuenta durante la crianza

- Depende del objetivo: mas o menos marcado por la madera
- Control regular del sulfuroso y llenado de las barricas
- Verificar signos de oxidación y aparición de etanal
- Verificar aparición de notas reductivas
- Levantamiento regular de las lias y evitar vinos muy limpios (marcado exagerado)
- Posibilidad de lote final de vinos con y sin madera (complejidad y cuerpo por un lado, fruta y frescura de otro)
- Mantenimiento de las barricas en buenas condiciones de higiene y bien llenas.
- Crianza en un lugar fresco y tranquilo



Control del vino “pre-crianza”

- Control **obligatorio** preventivo de contaminación con *Brett* (**en los tintos**)
- Análisis general (sobretudo volátil, pH (< 3.60), azúcares residuales, málico, SO₂ libre)
- Control de la turbidez (NTU) (sobretudo en la fermentación y crianza de blancos en barrica)
- Barricas preparadas (“hidratadas”) e higienizadas



Management durante la crianza

- Llenados regulares y sulfitado
- Control de la turbidez (sobre todo en vinos blancos, *battonage* y/o con autolisados de levadura) para evitar el excesivo marcado y la excesiva oxidación del vino)
- Gestión de la suavidad y volumen en boca (autólisis natural y/o con aporte de autolisados de levadura **(MANOVANTAGE® Natur, Stage o Evolution)**)
- Control sensorial y analítico regular del vino (SO₂ y acidez volátil) – incidir en carácter fenólico y acetaldehído



Higienización - Manutención - Coste

- Higienización (alcalino muy suave, vapor, agua caliente)
- Mechado regular (evitar barricas vacías)
- Eliminación de barricas “viejas” y contaminadas
- Apilado seguro y de fácil acceso (si es posible con belleza estética)
- Coste (coste de adquisición inicial x litros de vino a lo largo de la vida útil)

Ejemplo: Barrica de 225 L (VDU 4 años, crianza de 6 meses, CI de 800 euros/1800L de vino – +- 45 cent./L)



Resultado final

Calidad del vino vs características de la barrica (especie, grano, tostado) vs conducción de la crianza y tiempo de crianza vs *blend* final

- Control antioxidante y antimicrobiano del proceso
- Gestión del aporte de oxígeno (barricas nuevas vs barricas viejas)
- Control de la turbidez (sobretudo en vinos blancos)
- Tiempo de contacto
- Afinación de lo aroma, astringencia y volumen en boca



S A I

Oenological Sensitivity



GrandChêne

“TO CREATE UNFORGETTABLES WINES”



EASYAOK®
Alternativos



www.saienology.com