



Elaboración de vinos sin sulfitos y reducción de contenido de alcohol. Tendencias de mercado y bienestar del consumidor

Ing. Agr. PhD. Diego Piccardo

Jornada de Difusión: Pasado, presente y futuro de la
vitivinicultura en la Facultad de Agronomía
3 de Octubre de 2024



Día del Patrimonio



FACULTAD DE
AGRONOMÍA



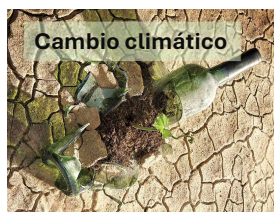
UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

1



Día del Patrimonio

Desafíos que enfrenta el sector vitivinícola a nivel mundial



Cambio climático



Sostenibilidad



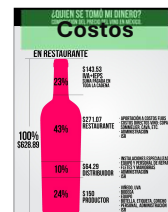
Sin Sulfitos



Cambios de preferencias
del consumidor



Competencia y
diversificación de
mercados



Cambios
regulatorios



FACULTAD DE
AGRONOMÍA



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

2



Día del Patrimonio

Reducción del contenido de Sulfitos

Importancia del Anhidrido Sulfuroso en Enología

¿Por qué reducir su contenido en vinos?

¿Qué otros productos se pueden emplear?

- Quitosano
- Lisozima
- Ácido fumárico

Otros alimentos que contienen **sulfitos**



Otras tendencias actuales del mercado – Vinos de mínima intervención

FACULTAD DE AGRONOMÍA

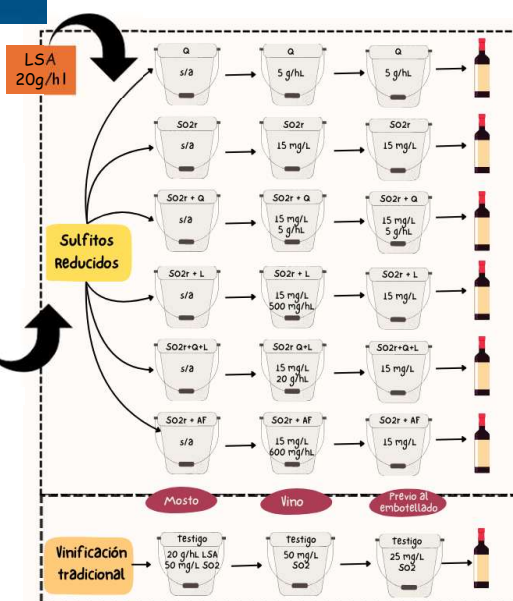
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

3



Día del Patrimonio

Reducción del contenido de Sulfitos



Q (10 g/Hl)

SO₂r (30 mg/L)

SO₂r+Q (30 mg/L + 10 g/Hl)

SO₂r+L (30 mg/L + 500 mg/Hl)

SO₂r+Q+L (30 mg/L + 20 g/Hl)

SO₂r+AF (30 mg/L + 600 mg/Hl)

T (125 mg/L)

FACULTAD DE AGRONOMÍA

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

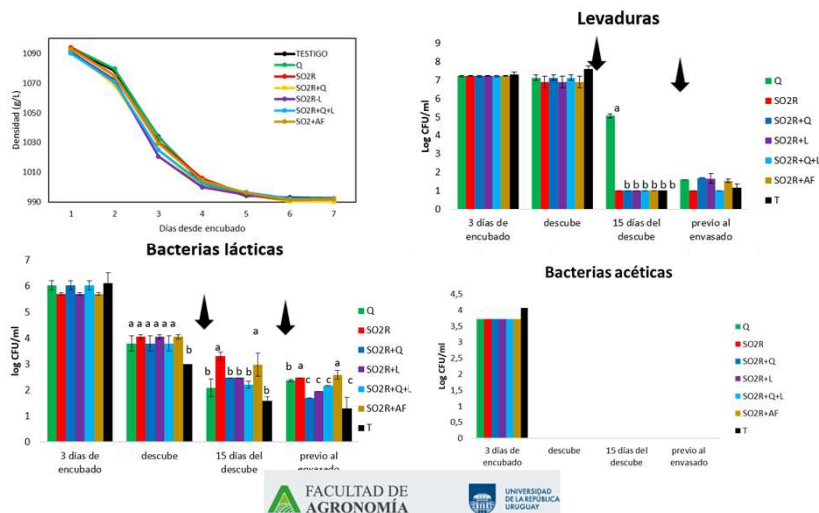
4



Día del Patrimonio

Reducción del contenido de Sulfitos

CINETICA DE FERMENTACIÓN Y RECuento LEVADURAS, BACTERIAS LÁCTICAS Y BACTERIAS ACÉTICAS



FACULTAD DE AGRONOMÍA

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY

5



Día del Patrimonio

Reducción del contenido de Sulfitos

COLOR Y COMPOSICIÓN FENOLICA DE LOS VINOS

Segunda dosificación: 15 días posteriores al envasado

Parámetro analítico	Q	SO ₂ R	SO ₂ R+Q	SO ₂ R+L	SO ₂ R+Q+L	SO ₂ R+AF	TT
Los tratamientos Q, SO ₂ R y SO ₂ R+Q son opciones viables para producir vinos tintos Tannat con características similares a las obtenidas con sulfitos convencionales.							
Composición fenólica							
Antocianos (mg/L)	375 a	374 ab	332 b	283 c	268 d	288 c	379 a
Taninos (mg/L)	632 b	658 a	627 b	549 c	509 d	519 d	672 a

FACULTAD DE AGRONOMÍA

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY

6



Día del Patrimonio

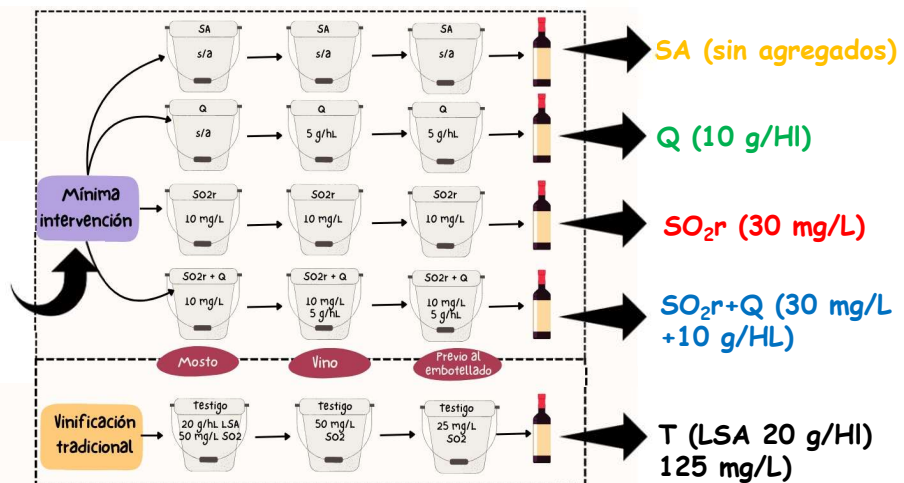
Vinos de mínima intervención

- Son vinos elaborados con la menor cantidad posible de intervenciones en el viñedo y la bodega.
- Buscan resaltar las características naturales de la uva y el terroir, promoviendo una vinificación lo más cercana posible al proceso natural.
- Algunas características:
 - Uvas de cultivo orgánico o biodinámico
 - Fermentación espontánea
 - Sin sulfitos o con Mínima adición de sulfitos (menor a 30 mg/L)
 - Sin clarificación ni filtración
 - Intervención limitada en la bodega



Día del Patrimonio

Vinos de mínima intervención

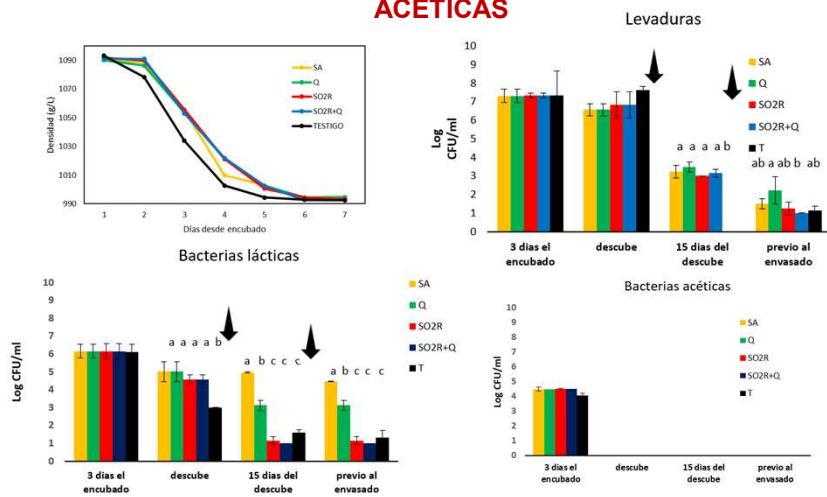




Día del Patrimonio

Vinos de mínima intervención

CINETICA DE FERMENTACIÓN Y RECuento LEVADURAS, BACTERIAS LÁCTICAS Y BACTERIAS ACÉTICAS



FACULTAD DE AGRONOMÍA

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY

9



Día del Patrimonio

Vinos de mínima intervención

COLOR Y COMPOSICIÓN FENÓLICA DE LOS VINOS

Segunda dosificación: 15 días posteriores al envasado

Los tratamientos SO₂R y SO₂R+Q son opciones viables para producir vinos tintos Tannat de mínima intervención con características similares a las obtenidas con sulfitos convencionales

	Polifenoles totales (mg/L)	1199 c	1241,4 bc	1206 c	1301 b	1419 a
Composición fenólica	Antocianos (mg/L)	351 a	271 b	360 a	388 a	378 a
	Taninos (mg/L)	363,1 b	406 b	402 b	619 a	672 a

FACULTAD DE AGRONOMÍA

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY

10



Día del Patrimonio

Reducción del contenido de alcohol en vinos



¿Por qué reducir el contenido de alcohol en vinos?

- Composición y calidad del vino tinto
- Condiciones de maduración de la uva
- Salud del consumidor y tendencias actuales del mercado

¿Cuándo cosecho?



1. Cosechar uvas con un contenido de azúcares y pH adecuados, pero con una maduración inadecuada de hollejos y semillas que probablemente originan vinos mal coloreados, amargos, astringentes y herbáceos.

2. Cosechar las uvas cuando se encuentren en madurez fenólica completa y asumir que sus vinos tendrán el inconveniente de un pH y un contenido de alcohol elevados.

FACULTAD DE
AGRONOMÍAUNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

11



Día del Patrimonio

Reducción del contenido de alcohol en vinos

Tecnologías propuestas para reducir el contenido de alcohol de los vinos

- Cosecha las uvas en una etapa temprana de maduración
- Agregado de agua y ácidos minerales al mosto previo a la fermentación
- Introducción nuevos cultivares y nuevas técnicas de manejo en viñedo
- Empleo de levaduras con un bajo rendimiento de etanol
- Aplicación de técnicas físicas en mostos o vinos (tecnologías de membrana)
- Sustitución de mostos
 - Sustitución de una proporción de mosto por vino obtenido de uvas provenientes del raleo de racimos (Kontoudakis et al., 2011)

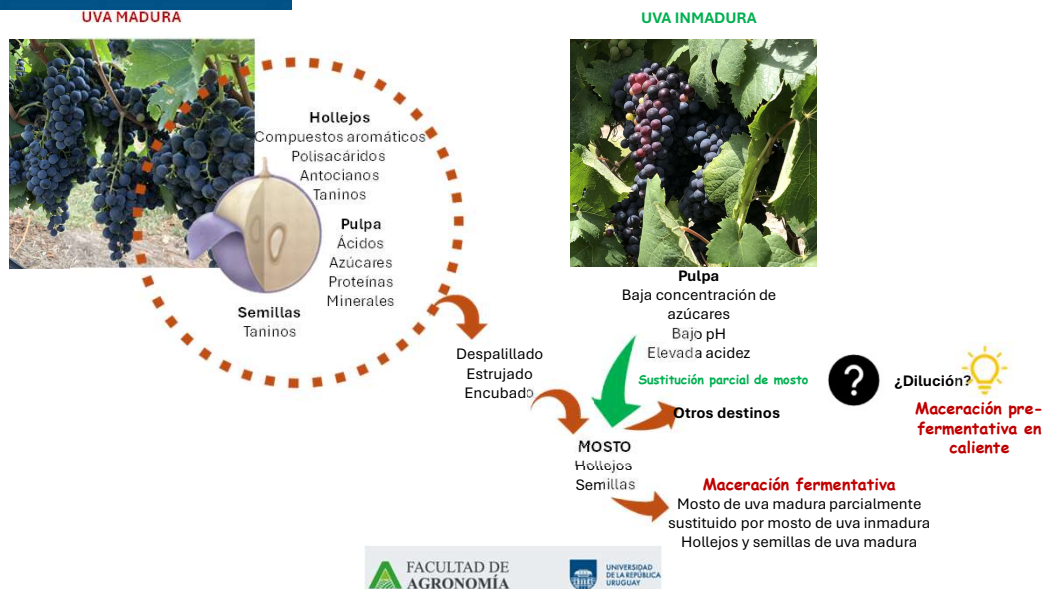
FACULTAD DE
AGRONOMÍAUNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

12



Día del Patrimonio

Reducción del contenido de alcohol en vinos



13



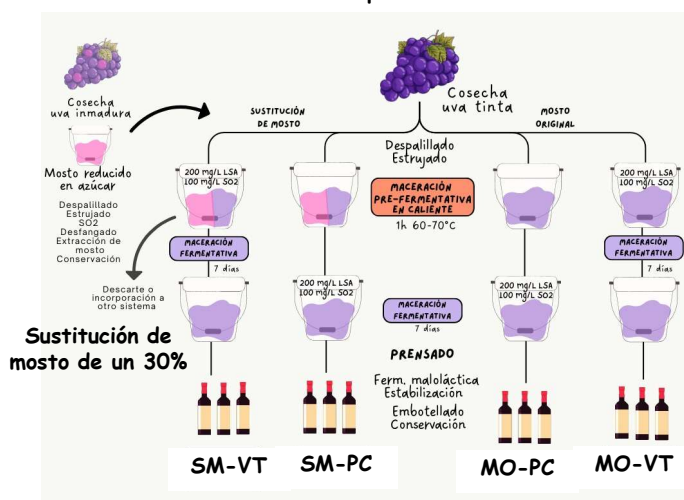
Día del Patrimonio

Reducción del contenido de alcohol en vinos

Diseño experimental

Características del viñedo

- **Temporadas:** 2016, 2017 y 2018
- **Localización:** Canelón Chico – Juanicó
 - **Cultivar:** Tannat - Pinot noir
- **Sistema de conducción:** Espaldera
 - **Tipo de poda:** Guyot



14



Día del Patrimonio

Reducción del contenido de alcohol en vinos

CONTENIDO DE ALCOHOL

COMPOSICIÓN FENÓLICA

Año	Tratamiento	Etanol (%v/v)
2016	MO - VT	14,6 a
	SM-VT	13,1 b
2017	MO - VT	11,4 a
	SM-VT	10,9 b
2018	MO - VT	16,1 a
	SM-VT	13,8 b

↓ 1,5 (%v/v)

↓ 0,5 (%v/v)

↓ 2,3 (%v/v)

Variedad	Factor analizado		Polifenoles Totales (mg/L)	Antocianos (mg/L)	Catequinas (mg/L)	Proantocianidinas (mg/L)
Tannat	Año de vendimia	2016	2479 a	1052 a	1769 b	4172 a
		2017	1624 c	614 b	1420 c	2690 c
		2018	2140 b	1165 a	1883 a	3260 b
	Composición de mosto	MO	2045 a	960 a	1667 a	3397 a
		SM	2117 a	994 a	1714 a	3352 a
	Técnica de maceración	VT	1784 b	838 b	1281 b	2764 b
		PC	2379 a	1117 a	2100 a	3985 a
		MO-VT	1821 c	832 c	1273 b	2792 b
	Composición de mosto - Técnica de maceración	SM-VT	1747 d	843 c	1289 b	2735 b
		MO-PC	2345 b	1088 b	2061 a	4001 a
		SM-PC	2413 a	1146 a	2141 a	3968 a

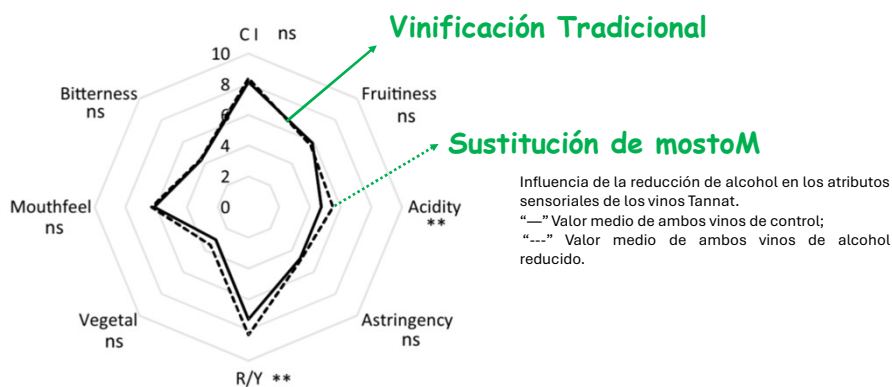
15



Día del Patrimonio

Reducción del contenido de alcohol en vinos

CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LOS VINOS

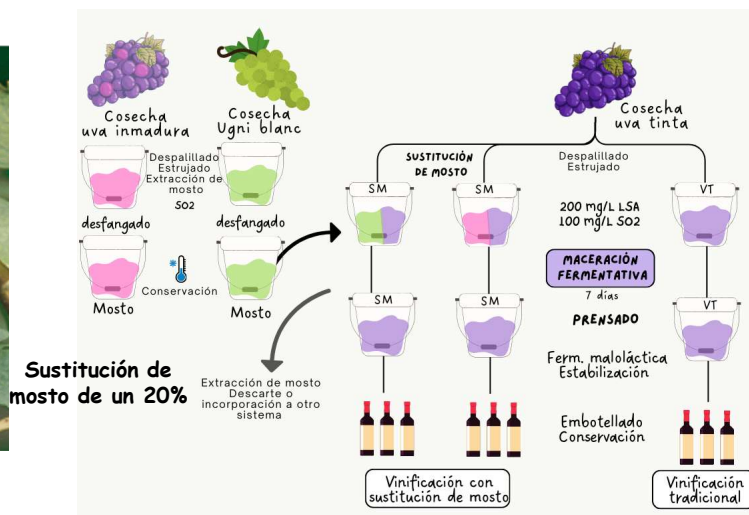


16



Día del Patrimonio

Reducción del contenido de alcohol en vinos



Sustitución de mosto de un 20%

FACULTAD DE AGRONOMÍA

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY

17



Día del Patrimonio

Reducción del contenido de alcohol en vinos

COMPOSICIÓN BÁSICA DE LOS VINOS

Temporada	2020		2021		2022	
Tratamiento	↓ 1,1 (%v/v)		↓ 1,6 (%v/v)		↓ 0,5 (%v/v)	
Alcohol (% v/v)	13,5 ± 0,02 a	12,6 ± 0,04 b	13,2 ± 0,02 a	11,6 ± 0,04 b	10,0 ± 0,13 a	9,5 ± 0,12 b
Azúcares residuales (g/L)	3,19 ± 0,12 a	2,10 ± 0,08 b	2,15 ± 0,15 a	1,79 ± 0,15 b	0,99 ± 0,14 a	0,82 ± 0,06 a
Acidez titulable (g/L)	4,11 ± 0,07 a	3,82 ± 0,03 b	4,43 ± 0,15 a	3,34 ± 0,08 b	4,90 ± 0,84 a	4,4 ± 0,05 a
pH	3,59 ± 0,03 a	3,61 ± 0,03 a	3,61 ± 0,09 b	3,79 ± 0,05 a	3,45 ± 0,02 a	3,39 ± 0,01 b
Acidez volátil (g/L)	0,39 ± 0,03 a	0,36 ± 0,04 a	0,32 ± 0,02 b	0,49 ± 0,01 a	0,63 ± 0,19 a	0,34 ± 0,02 b

Medias con distinta letra indican diferencias significativas (p<0.05).

FACULTAD DE AGRONOMÍA

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY

18



Día del Patrimonio

Reducción del contenido de alcohol en vinos

COMPOSICIÓN FENÓLICA DE LOS VINOS

Temporada	2020		2021		2022	
Tratamiento	VT	SM	VT	SM	VT	SM
Polifenoles totales (mg/L)	1346 ± 29 b	1401 ± 10 a	1101 ± 91 b	1281 ± 62 a	1307 ± 112 a	1196 ± 46 a
Antocianos (mg/L)	517 ± 26 a	574 ± 14 a	396 ± 19 b	496 ± 22 a	429 ± 29 a	357 ± 17 a

La sustitución de mosto de uva madura ya sea por mosto de uva inmadura del propio cultivar o de Ugni Blanc, son alternativas viables para reducir el contenido de alcohol de los vinos sin afectar su composición ni su color.

Temporada	2020		2021		2022	
Tratamiento	VT	SM	VT	SM	VT	SM
L*	34,6 ± 1,5 a	34,6 ± 1,0 a	40,5 ± 1,6 a	40,9 ± 0,9 a	66,4 ± 2,3 a	65,1 ± 5,1 a
C*	54,9 ± 2,3 a	54,3 ± 1,2 a	55,8 ± 1,3 a	54,3 ± 0,2 a	39,0 ± 3,1 a	39,3 ± 5,5 a
H*	11,59 ± 1,34 a	8,89 ± 0,76 b	9,44 ± 3,39 a	5,56 ± 0,61 a	2,61 ± 0,68 a	1,81 ± 1,17 a

Medias con distinta letra indican diferencias significativas (p<0.05).

19



Día del Patrimonio

Comentarios finales

La investigación en viticultura y enología desempeña un rol fundamental al permitir el desarrollo de nuevas técnicas y tecnologías que mejoran la calidad del vino, optimizan la gestión de los viñedos, promueven la sostenibilidad ambiental y permiten una adaptación eficiente a los cambios climáticos y las demandas del mercado, impulsando el desarrollo de una industria vitivinícola más innovadora, competitiva y consciente.

20

AGRADECIMIENTOS



AGENCIA NACIONAL
DE INVESTIGACIÓN
E INNOVACIÓN



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

