



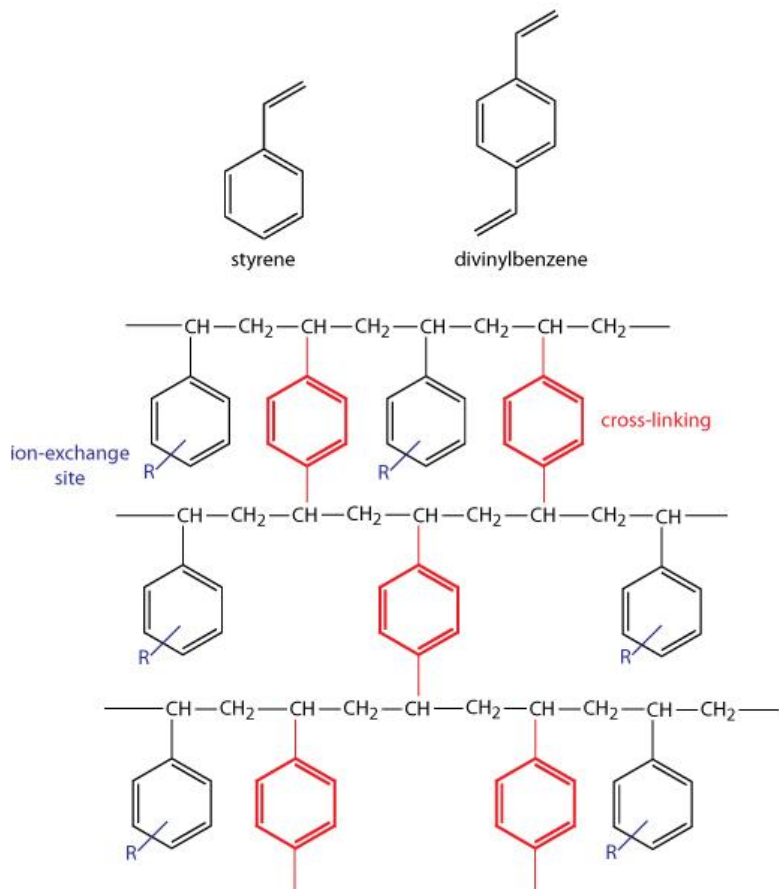
"Nuevas tecnologías en procesos enológicos"

“Aplicación en bodega de resinas poliméricas de intercambio iónico y adsorbentes para eliminar compuestos indeseables”



Sergio Gómez Alonso
25 febrero 2026

¿QUÉ SON LAS RESINAS POLIMÉRICAS?

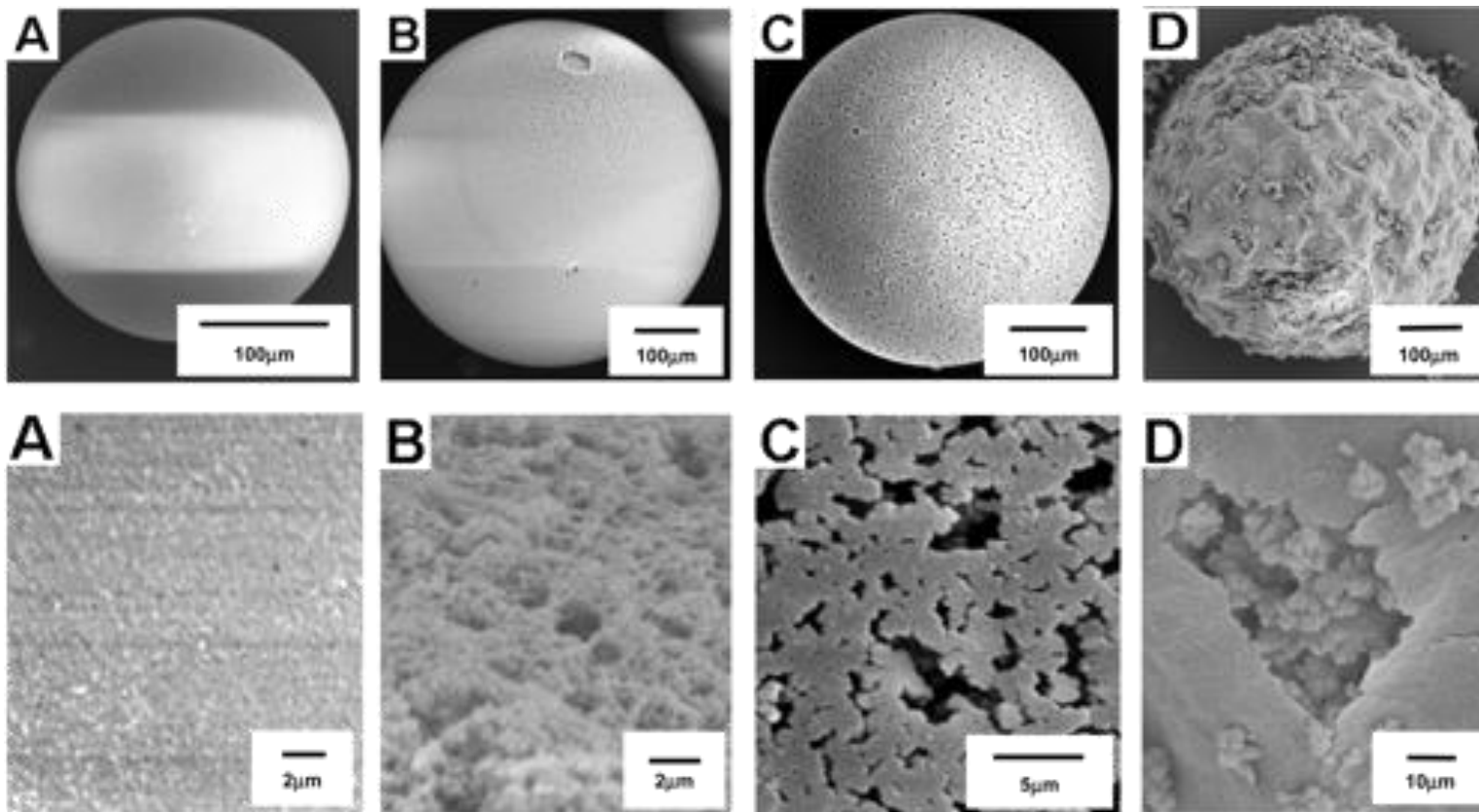


Poliestireno reticulado con divinilbenceno



Resina macroporosa de poliestireno reticulado con divinilbenceno

¿LA IMPORTANCIA DEL TAMAÑO DE PORO?



Macromolecules 2004, 37, 20, 7628–7636

PROCESO DE ADSORCIÓN Y/O INTERCAMBIO

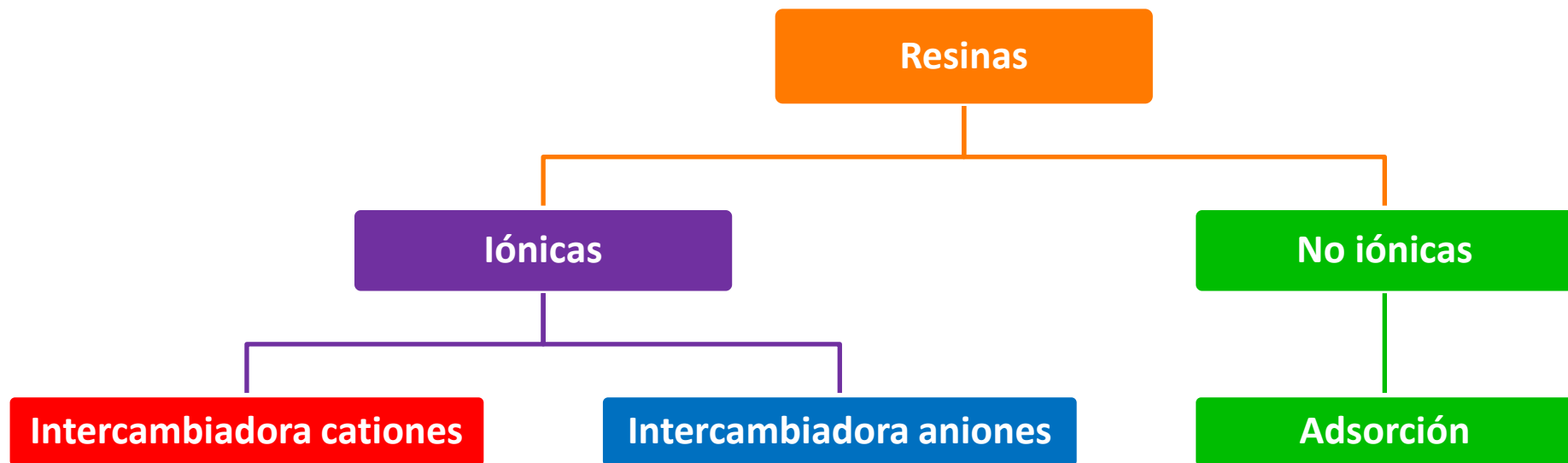
Moléculas
adsorbidas en la
superficie de la
resina

Moléculas
quedan fuera
de la resina

Moléculas
fluyen por toda
la estructura
sin adsorberse

Área superficial:
400 -1000 m²/g

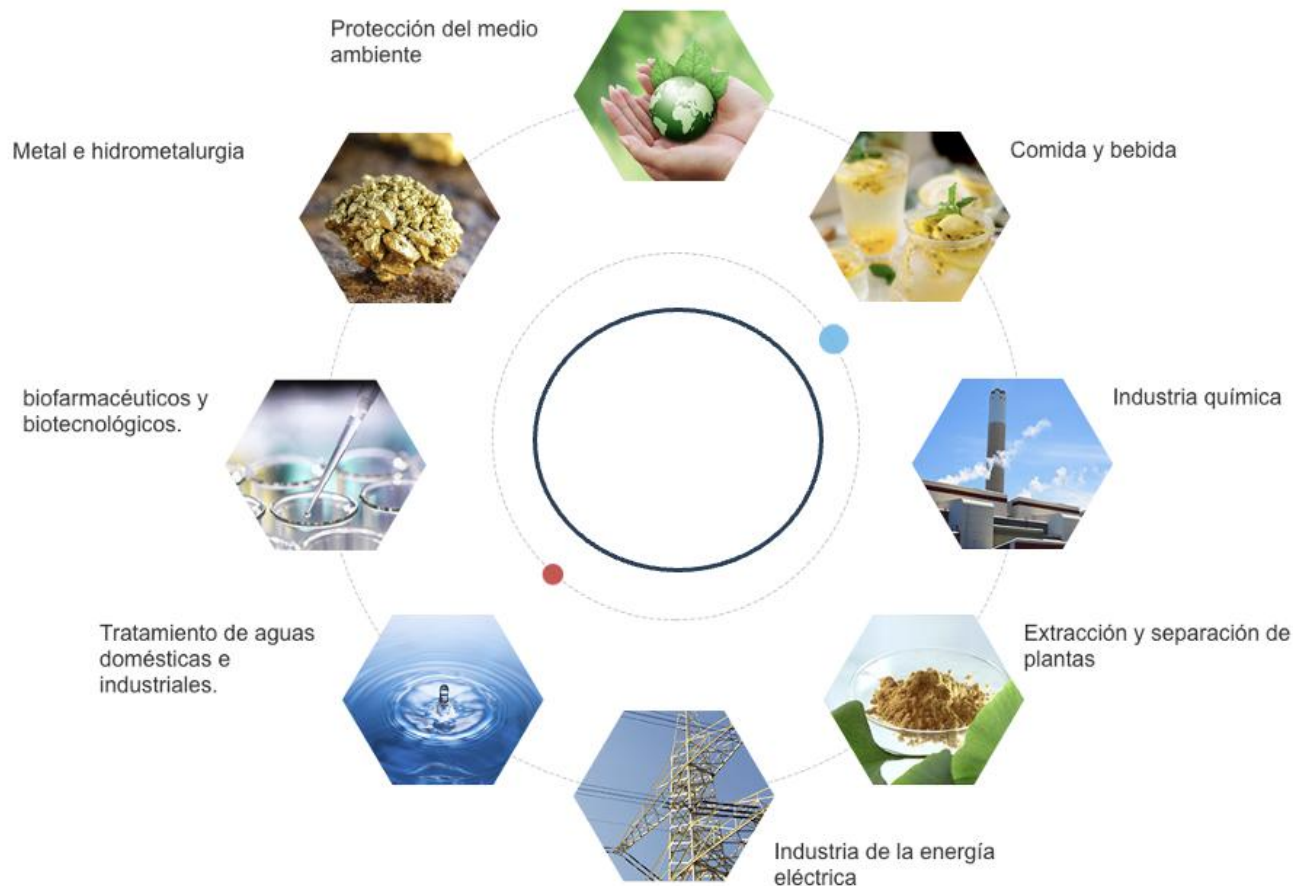
TIPOS RESINAS Y DE FUERZAS INTERMOLECULARES



Interacción iónica	Fuerza (kJ/mol)
Ion-ion	40-600
Ion-dipolo (inducido)	3 - 200

Interacción no iónica	Fuerza (kJ/mol)
Van der Waals	0,4 - 10
Puentes de Hidrógeno	10 - 40

¿POR QUÉ USAR RESINAS POLIMÉRICAS EN LA INDUSTRIA ENOLÓGICA?



LEGISLACIÓN

REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2022/68 DE LA COMISIÓN

de 27 de octubre de 2021

por el que se modifica el Reglamento Delegado (UE) 2019/934, por el que se completa el Reglamento (UE) n.º 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a las prácticas enológicas autorizadas

«Cuadro 1

Tratamientos enológicos autorizados como se contempla en el artículo 3, apartado 1

6	<u>Resinas de intercambio iónico</u>	Sujeto a las condiciones establecidas en el apéndice 3 del presente anexo. El tratamiento deberá consignarse en el registro contemplado en el artículo 147, apartado 2, del Reglamento (UE) n.º 1308/2013.	Mosto de uva destinado a la elaboración de mosto de uva concentrado rectificado.
---	--------------------------------------	--	--

LEGISLACIÓN

REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2022/68 DE LA COMISIÓN

de 27 de octubre de 2021

por el que se modifica el Reglamento Delegado (UE) 2019/934, por el que se completa el Reglamento (UE) n.º 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a las prácticas enológicas autorizadas

«Cuadro 1

Tratamientos enológicos autorizados como se contempla en el artículo 3, apartado 1

13	<u>Intercambiadores de cationes</u> para la estabilización tartárica	Sujeto a las condiciones establecidas en la ficha 3.3.3 (2011) del Código de prácticas enológicas de la OIV. Asimismo, deberá estar en consonancia con el Reglamento (CE) n.º 1935/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽²⁾ y con las disposiciones nacionales adoptadas para su aplicación. El tratamiento deberá consignarse en el registro contemplado en el artículo 147, apartado 2, del Reglamento (UE) n.º 1308/2013.	Mosto parcialmente fermentado destinado al consumo humano directo, 1), 3), 4), 5), 6), 7), 8), 9), 15) y 16)
----	--	--	--

LEGISLACIÓN

REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2022/68 DE LA COMISIÓN

de 27 de octubre de 2021

por el que se modifica el Reglamento Delegado (UE) 2019/934, por el que se completa el Reglamento (UE) n.º 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a las prácticas enológicas autorizadas

«Cuadro 1

Tratamientos enológicos autorizados como se contempla en el artículo 3, apartado 1

15	<u>Intercambiadores de cationes para la acidificación</u>	Sujeto a las condiciones y límites previstos en el anexo VIII, parte I, secciones C y D, del Reglamento (UE) n.º 1308/2013 y en el artículo 11 del presente Reglamento. Deberá estar en consonancia con el Reglamento (CE) n.º 1935/2004 y las disposiciones nacionales adoptadas para la aplicación de este. Sujeto a las condiciones establecidas en las fichas 2.1.3.1.4 (2012) y 3.1.1.5 (2012) del Código de prácticas enológicas de la OIV. El tratamiento deberá consignarse en el registro contemplado en el artículo 147, apartado 2, del Reglamento (UE) n.º 1308/2013.	1), 2), 3), 4), 5), 6), 7), 8), 9), 10), 11), 12), 15) y 16)
----	---	---	--



PT V
PLATAFORMA
TECNOLÓGICA
DEL VINO



Interprofesional del
VINO
DE ESPAÑA



AgroBank

LEGISLACIÓN

INTERNATIONAL ŒNOLOGICAL CODEX

Cation Exchange Resins

COEI-1-RESECA: 2000

CATION-EXCHANGE RESINS (Oeno 43/2000)

1. OBJECTIVE, ORIGIN AND SCOPE OF APPLICATION

Ion exchange is the reversible exchange of ions between a liquid and a solid, during the course of which the solid does not undergo any substantial changes. When this technique is applied to wine, the solid is an insoluble, permeable synthetic resin capable of exchanging ions with the wine with which it is in contact.

These resins are used in the tartaric stabilization of wine.



RESOLUTION OIV-OENO 443-2012

ACIDIFICATION BY TREATMENT WITH CATION EXCHANGERS – WINE



RESOLUTION OIV-OENO 442-2012

ACIDIFICATION BY TREATMENT WITH CATION EXCHANGERS – MUST

LEGISLACIÓN

REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2022/68 DE LA COMISIÓN

de 27 de octubre de 2021

por el que se modifica el Reglamento Delegado (UE) 2019/934, por el que se completa el Reglamento (UE) n.º 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a las prácticas enológicas autorizadas

«Cuadro 1

Tratamientos enológicos autorizados como se contempla en el artículo 3, apartado 1

25	Tratamiento de mostos y vinos con microesferas adsorbentes de estierno-divinilbenceno	Sujeto a las condiciones establecidas en las fichas 2.2.11 (2020) y 3.4.22 (2020) del Código de prácticas enológicas de la OIV.	1), 2), 3), 4), 5), 6), 7), 8), 9), 10), 11), 12), 15) y 16)
----	---	---	--

LEGISLACIÓN

RESOLUCIÓN OIV-OENO 643-2020

MONOGRAFÍA SOBRE MICROESFERAS ADSORBENTES DE ESTIRENO-DIVINILBENCENO

LA ASAMBLEA GENERAL,

VISTO EL ARTÍCULO 2, párrafo 2 b) ii del Acuerdo del 3 de abril de 2001 por el que se crea la Organización Internacional de la Viña y el Vino,
DECIDE completar el Codex Enológico Internacional con la siguiente monografía:

Microesferas adsorbentes de estireno-divinilbenceno

N.o CAS 9003-69-4

1. Objeto, origen y ámbito de aplicación

Las microesferas adsorbentes permiten reducir o eliminar las desviaciones organolépticas de tipo mohoso-terroso por un proceso físico de adsorción.



OIV-OENO 614A-2020

RESOLUCIÓN OIV-OENO 614A-2020

TRATAMIENTO DEL MOSTO CON MICROESFERAS ADSORBENTES DE ESTIRENO-DIVINILBENCENO



OIV-OENO 614B-2020

RESOLUCIÓN OIV-OENO 614B-2020

TRATAMIENTO DEL VINO CON MICROESFERAS ADSORBENTES DE ESTIRENO-DIVINILBENCENO



LEGISLACIÓN

PENDIENTE DE APROBACIÓN



OENO-TECHNO 23-734 Et5

Tratamiento de **mosto** blanco con microesferas adsorbentes de estireno-divinilbenceno para **reducir la concentración de compuestos polifenólicos responsables del pardeamiento**

OENO-TECHNO 23-735 Et5

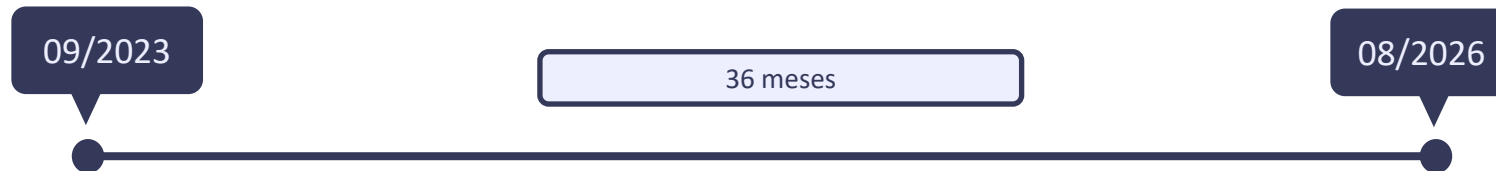
Tratamiento de **vino** blanco con microesferas adsorbentes de estireno-divinilbenceno para **reducir la concentración de compuestos polifenólicos responsables del pardeamiento**



POLYRESWINE

“Selección y validación de resinas poliméricas de intercambio iónico y adsorbentes para eliminar compuestos indeseables en el vino y su implementación en la industria”

CONVOCATORIA: Proyecto de colaboración público-privada del Ministerio de Ciencia e Innovación



Participantes



OTRAS POSIBLES APLICACIONES EN BODEGA

1. Reducción de sulfitos

2. Reducción de aminas biógenas

3. Reducción de residuos fitosanitarios

4. Estabilización proteica

3. Reducción de fenoles volátiles



ETAPAS Y PARTICIPACIÓN

Etapa 1: Selección y análisis de resinas a escala de laboratorio



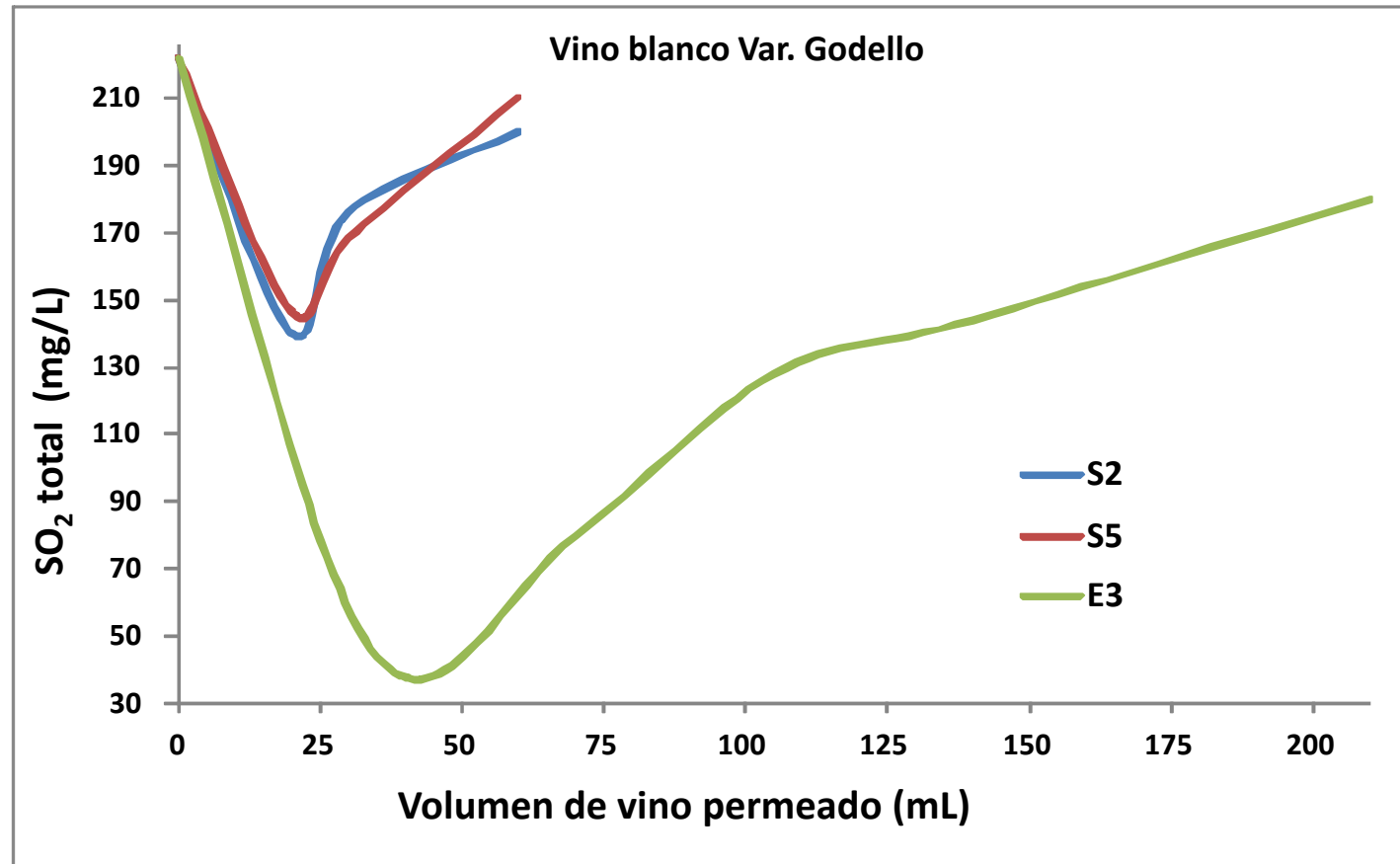
Etapa 2: Validación escala piloto resinas seleccionadas en Etapa 1



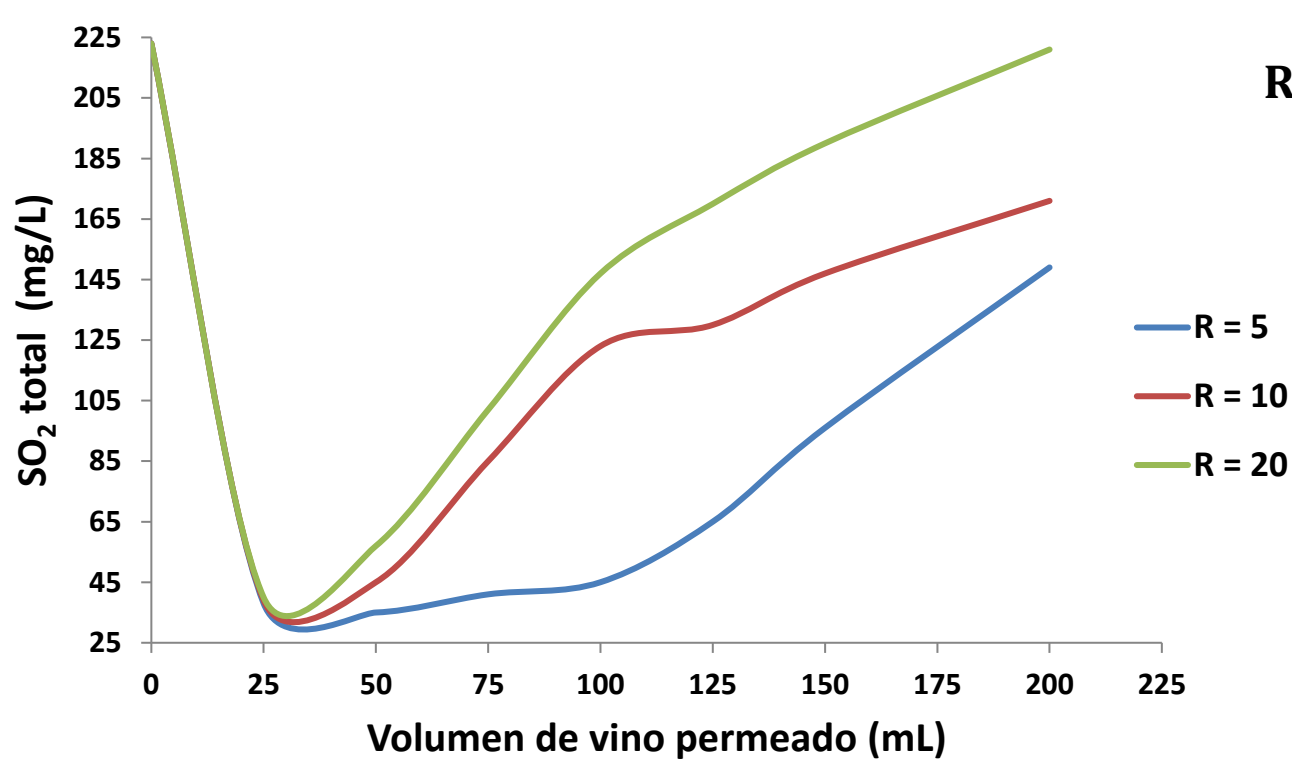
Etapa 3: Validación escala semiindustrial en bodegas del consorcio



REDUCCIÓN DE SULFITOS

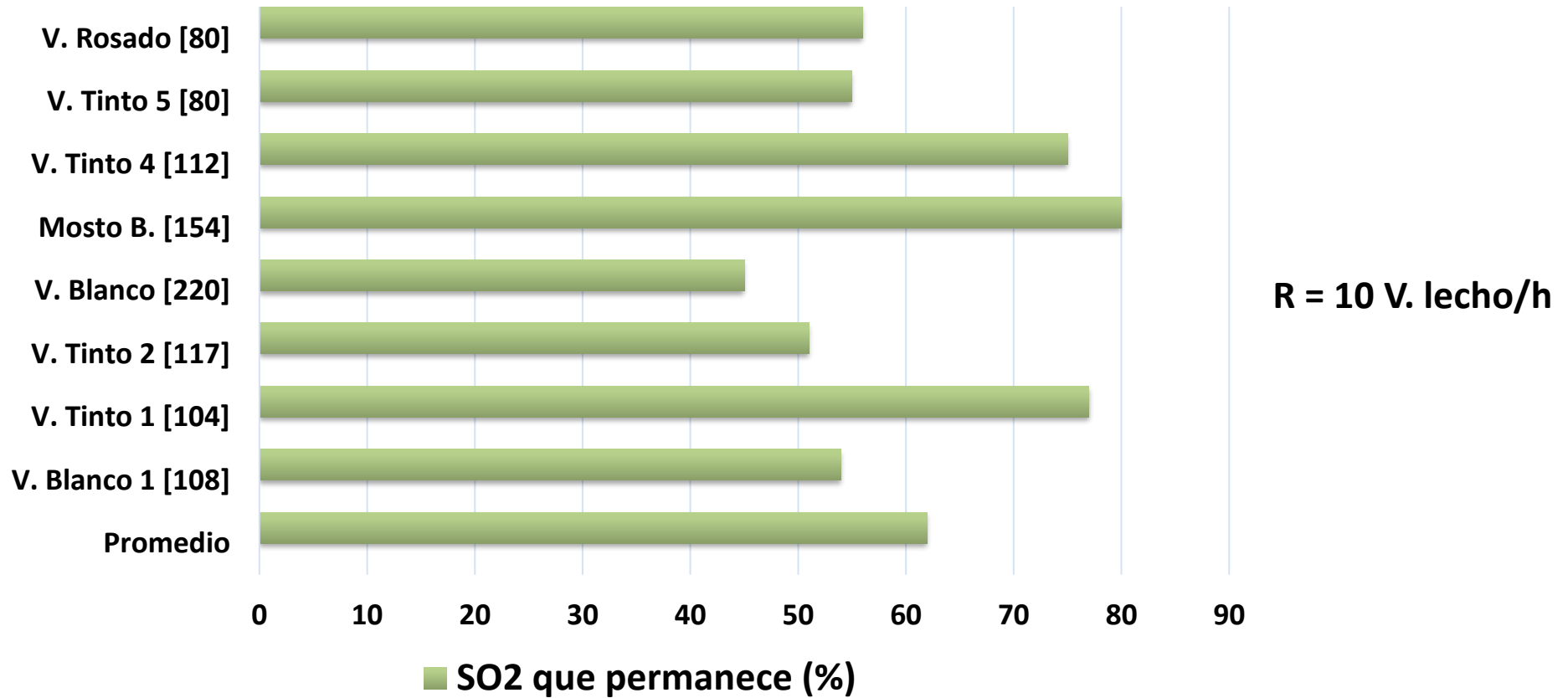


REDUCCIÓN DE SULFITOS



$$R = \frac{\text{Caudal (L/h)}}{\text{Volumen lecho (L)}}$$

REDUCCIÓN DE SULFITOS

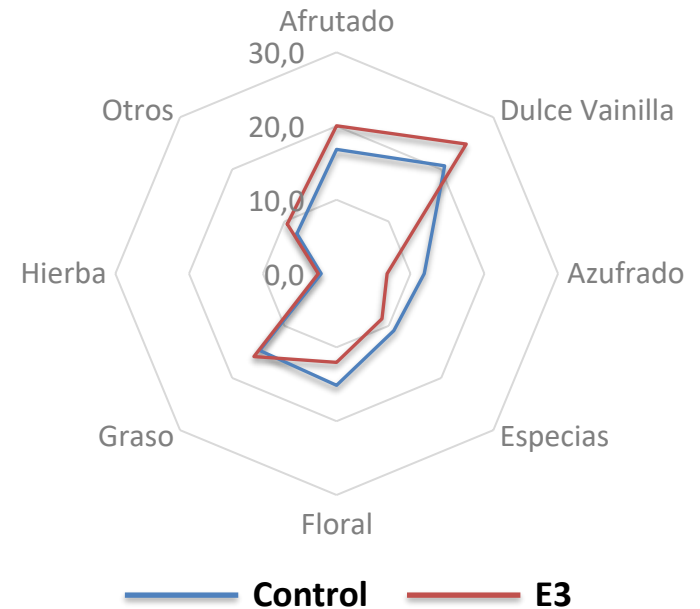


Volumen total de vino tratado equivalente a 18 volúmenes de lecho

REDUCCIÓN DE SULFITOS

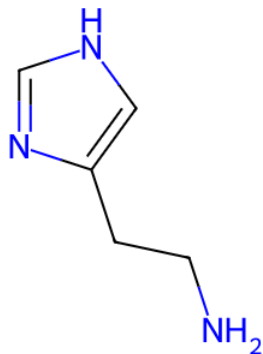
REDUCCIÓN PORCENTUAL COMPUESTOS FENÓLICOS

Compuestos fenólicos	Media ± DE
Antocianos	30 ± 11
Flavonoles	51 ± 6,0
Ácidos hidroxicinámicos	56 ± 9,9
Totales (Folin)	38 ± 2,9

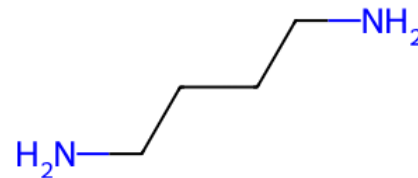


LIGEROS CAMBIOS EN INTESIDAD Y PERFIL AROMÁTICO

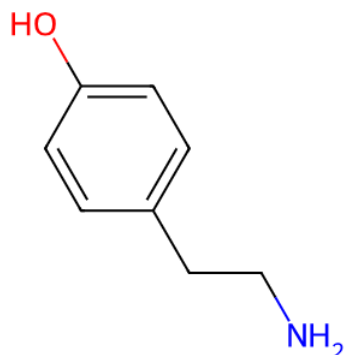
REDUCCIÓN DE AMINAS BIÓGENAS



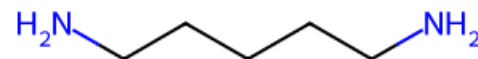
Histamina



Putrescina



Tiramina



Cadaverina



PTV
PLATAFORMA
TECNOLÓGICA
DEL VINO



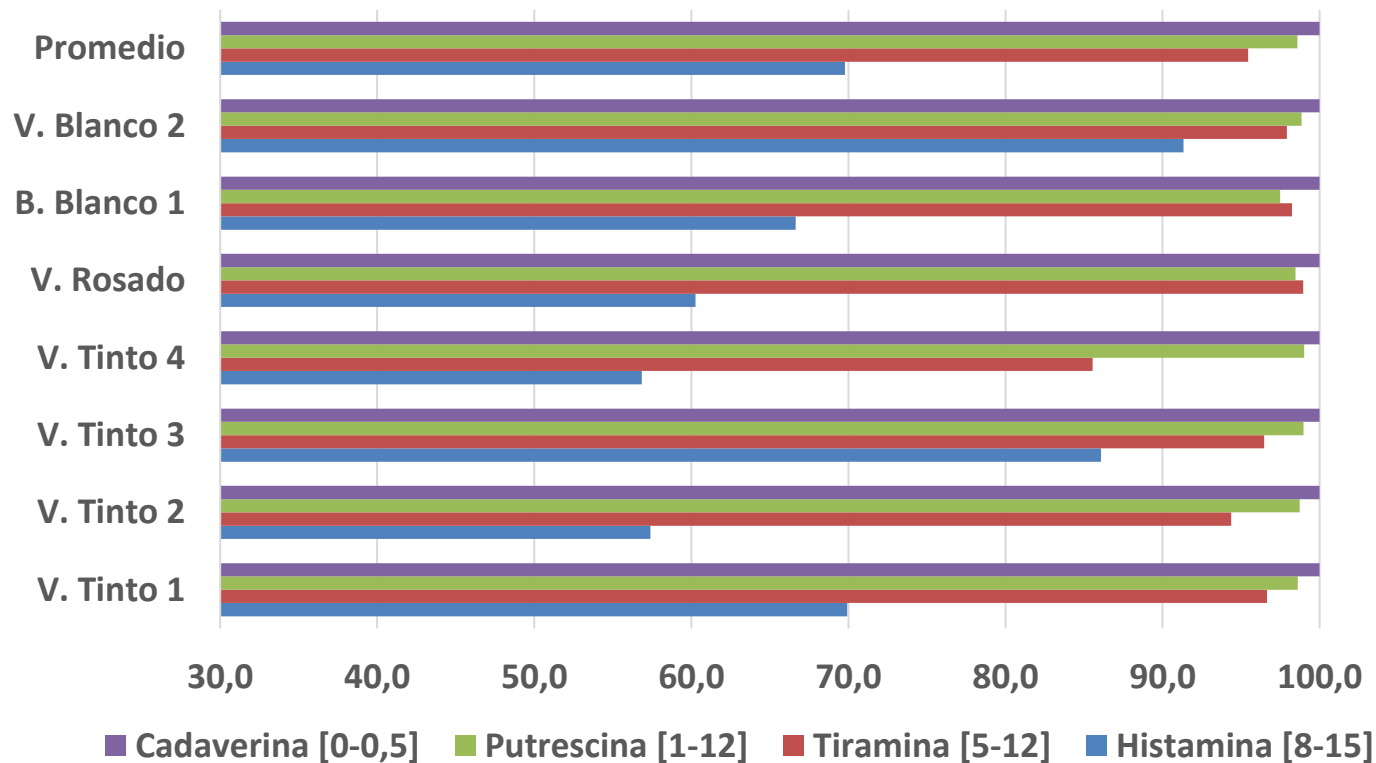
Interprofesional del
VINO
DE ESPAÑA



AgroBank

REDUCCIÓN DE AMINAS BIÓGENAS

Porcentaje de aminas biógenas eliminado con la resina E4



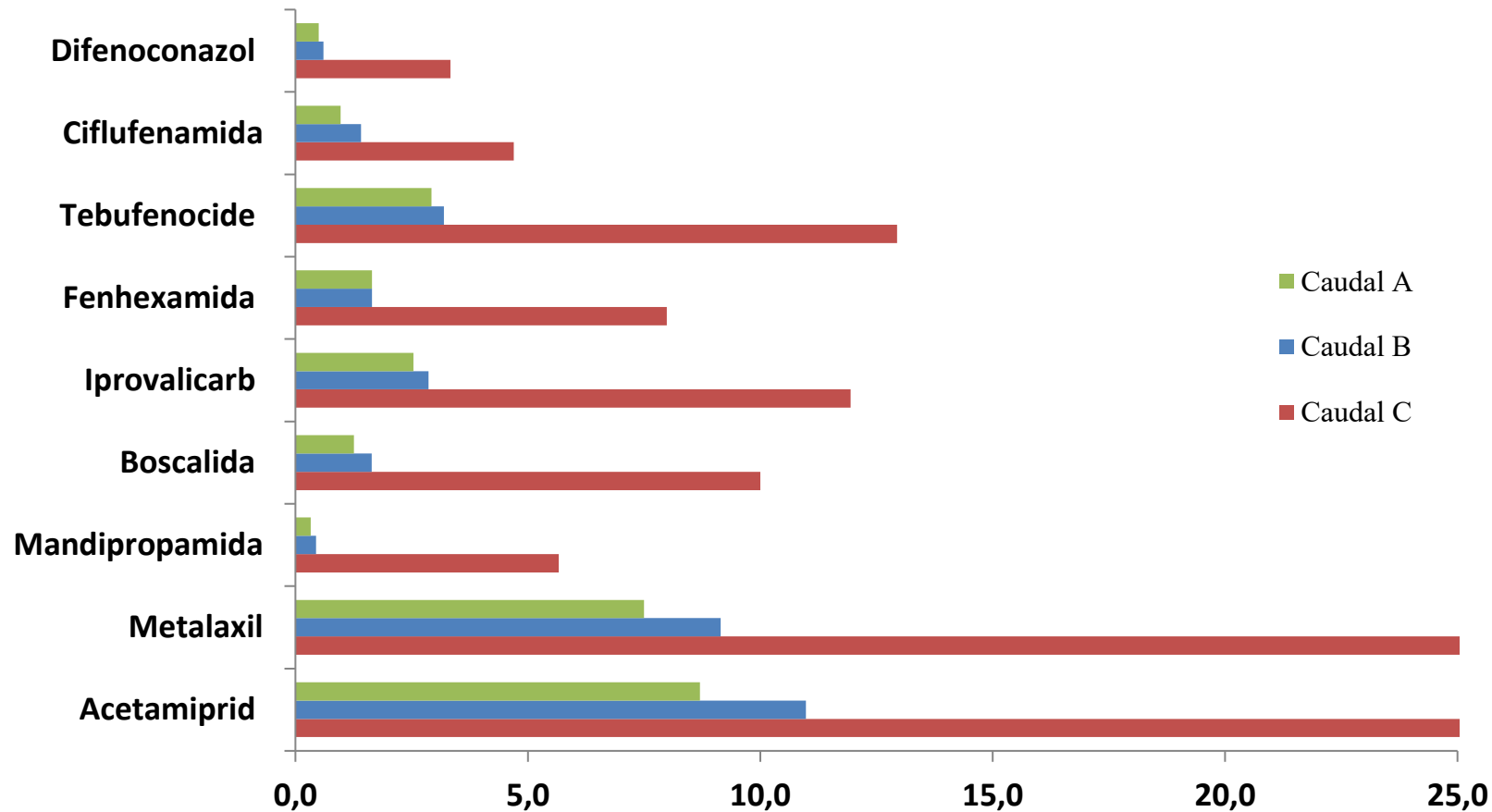
REDUCCIÓN DE RESIDUOS FITOSANITARIOS

Muestras de mosto y vino dopadas con concentraciones superiores al LMR en UVA con:

Concentración en mg/L		
Compuestos	Mosto	Límite en la Uva
1 - Acetamiprid	1.70	0.5
2 - Metalaxil	2.04	1.0
3 - Mandipropamida	4.12	2.0
4 - Boscalida	6.70	5.0
5 - Iprovalicarb	4.13	2.0
6 – Fenhexamida	26.0	20.0
7 - Tebufenocide	6.00	4.0
8 - Ciflufenamida	0.71	0.2
9 - Difenconazol	5.80	3.0

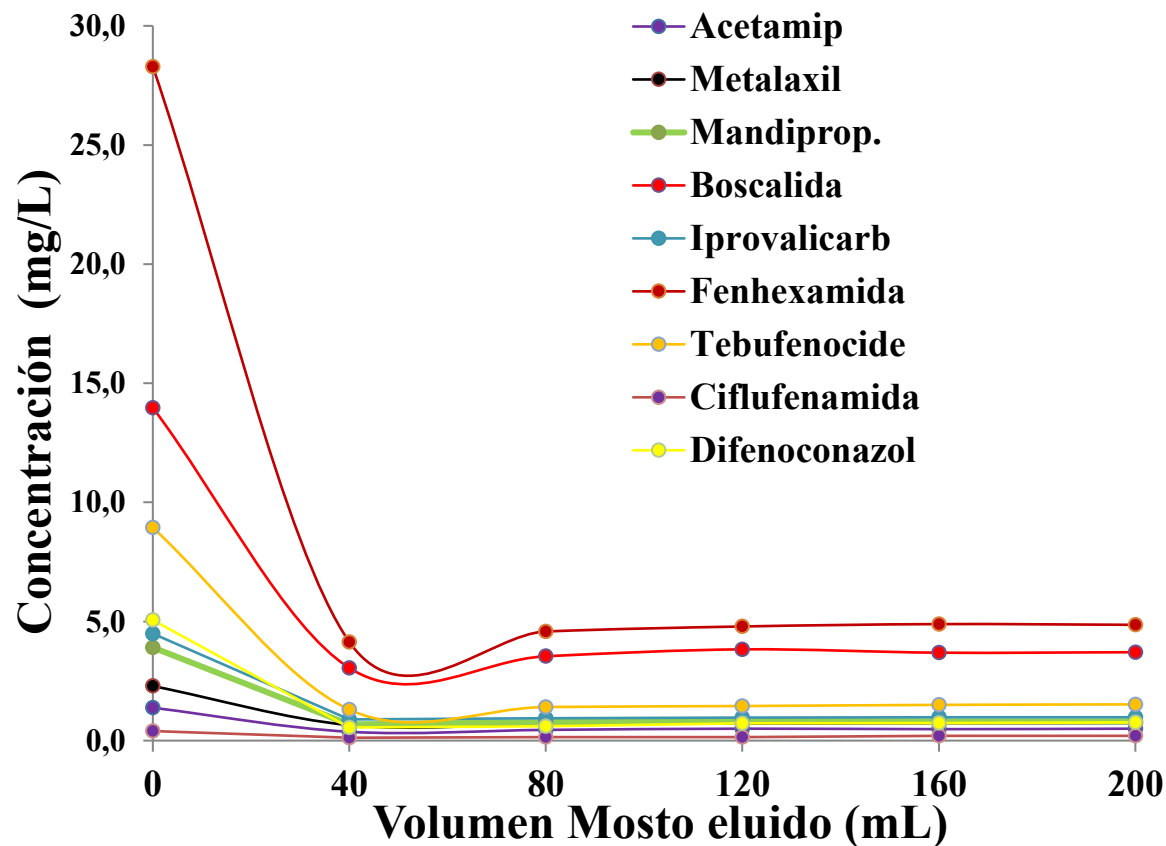
REDUCCIÓN DE RESIDUOS FITOSANITARIOS

Porcentaje fitosanitario residual tras el tratamiento con resina S2

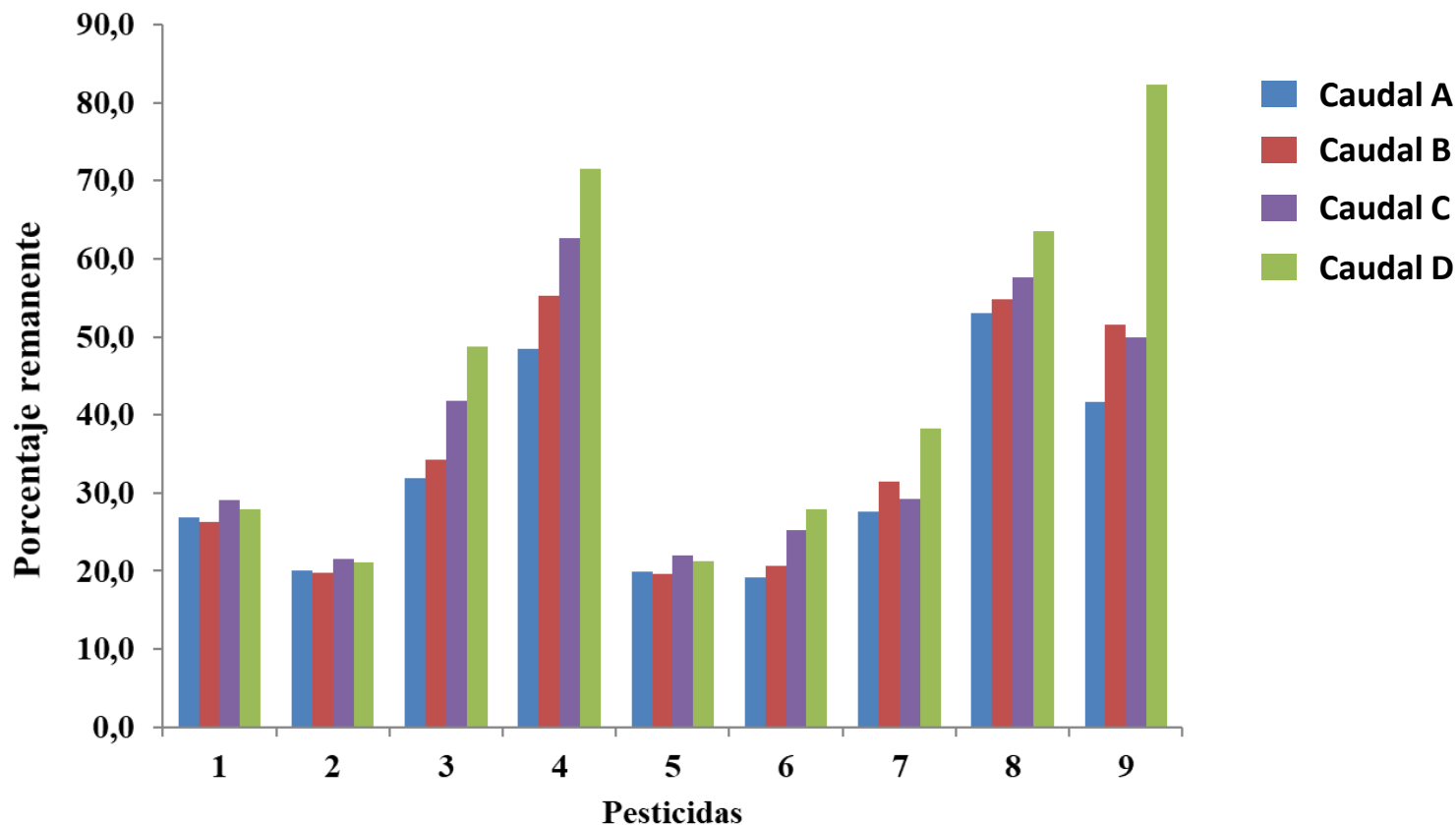


REDUCCIÓN DE RESIDUOS FITOSANITARIOS

Alta capacidad de retención tras tratamiento de volumen de mosto equivalente a 140 volúmenes de lecho resina



REDUCCIÓN DE RESIDUOS FITOSANITARIOS



Fitostanitarios remanentes en vino blanco tras ser tratado con la resina S2.

1, acetamiprid; 2, metalaxil; 3, mandipropamida; 4, boscalida; 5, iprovalicarb; 6, fenhexamida; 7, tebufenocide; 8, ciflufenamida; 9, difenoconazol.



PTV
PLATAFORMA
TECNOLÓGICA
DEL VINO



Interprofesional del
VINO
DE ESPAÑA



AgroBank



Oenus 
naturalia
Enología y productos naturales

Gracias

