

# Enmeo

TÉCNICAS, EQUIPOS Y PRODUCTOS PARA LA ENOLOGÍA Y LA VITICULTURA

2024/2- 38

## Meritxell Juvé, CEO de Juvé & Camps:

*“Desde el origen,  
mi objetivo  
siempre será  
buscar la  
excelencia en  
todo lo que  
hacemos”*



**SIEB Y AGROVID REÚNEN  
A LA INDUSTRIA DEL  
EQUIPAMIENTO VITIVINÍCOLA  
EN VALLADOLID**

**UN CALENTAMIENTO DE  
+2 °C HARÍA INVIABLES  
EL 90% DE LAS ZONAS  
VINÍCOLAS DE ESPAÑA**

**NACE NOMACORC POPS:  
LA REVOLUCIÓN PARA  
LOS TAPONES DE VINO  
ESPUMOSO**

# Estabilización tartárica y acidificación de vinos: diferencias entre las tecnologías de intercambio de iones por resinas y de extracción de iones por membranas

La estabilidad tartárica de un vino y el control de su acidez (y pH) se han convertido, por razones de calidad, en una intervención imprescindible en el mercado del vino. Como alternativa a los métodos correctivos para la estabilización tartárica (adición de aditivos) y la acidificación del vino (adición de ácidos), los métodos de extracción que eliminan los componentes en exceso del vino son más seguros y fiables cuando el proceso es controlado. Tal es el caso de los procesos por membranas. Para estos enfoques sin aditivos en el vino, las membranas y las resinas son las posibles alternativas técnicas al tratamiento por frío.

## Oenodia

### ENTONCES, ¿POR QUÉ NO COMPARAR ESTOS DOS PROCESOS?

Las resinas operan por intercambio (o sustitución) de cationes, mientras que los procesos de membranas extraen iones del vino a través de membranas selectivas bajo la acción de una tensión eléctrica, y en función de la configuración de la aplicación (estabilización tartárica por un lado,

acidificación por otro). “Esta diferencia implica la necesidad de regenerar las resinas bajo forma ácida en cuanto se saturan de cationes tras el tratamiento de los vinos, mientras que una limpieza de las membranas in situ es suficiente”, explica Jean-Louis Escudier, exinvestigador INRAE, experto OIV y co-autor del libro ‘De l’Oenologie à la Viticulture’. Al pasar el vino por las resinas de intercambio catiónico, son

los protones (H<sup>+</sup>) del ácido clorhídrico (HCl) –contenido en la solución de regeneración– los que realmente acidifican el vino. Desde este punto de vista, ¿el tratamiento de los vinos con resinas acaso no equivale a la adición de ácidos minerales? “Dicha ambigüedad suscita otro interrogante en torno a la definición de vino: ¿Conserva la fracción de vino tratada por resinas su estatus de vino a pesar de haber perdido casi

todos sus cationes divalentes (Ca<sup>2+</sup> y Mg<sup>2+</sup>) y más de tres cuartas partes de su contenido en K<sup>+</sup>, y de encontrarse a un pH de alrededor de 2?", remarca Michel Moutounet, exinvestigador INRAE y experto OIV. "Por otro lado, existen riesgos de alteración de la calidad organoléptica en cuanto se supera el umbral de re-ensamblaje de un 10% con vino tratado por resinas. Por ello, la obtención de estabilidad tartárica mediante resinas catiónicas se limita a vinos poco inestables y que ya han estado a baja temperatura, pues de lo contrario el límite permitido de disminución del pH de 0,3 dejaría de respetarse", precisa J.-L. Escudier. "En cambio, el vino antes y después del tratamiento por membranas selectivas (electrodialísis - ED) sigue siendo un vino de calidad equivalente, que respeta las definiciones de la OIV", añade J.-L. Escudier (ver figura 1).

### ¿HAY ASPECTOS QUE DEBAN TENERSE EN CUENTA EN CUANTO A LIMITACIONES MEDIOAMBIENTALES?

"El principal problema del tratamiento por resinas es el elevado volumen de efluentes ácidos generados y relacionados con el procedimiento de regeneración. Esta es la razón por la que el sector agroalimentario se interesa cada vez más por las tecnologías de membranas", afirma M. Moutounet. La fase de regeneración de resinas constituye un gran inconveniente para esta técnica: restricciones en determinados lugares de elaboración y embotellado de vino; costes de explotación (producción, regeneración y tratamiento de vertidos); necesidad y riesgos asociados al almacenamiento y manipulación de soluciones concentradas de HCl. "Si las resinas se introducen directamente en el depó-

sito, se consideran como un insumo de uso único. Entonces, surge el problema del reciclado de las resinas y el impacto en el medio ambiente", añade M. Moutounet.

### ¿LOS TRATAMIENTOS SON ESPECÍFICOS PARA CADA OBJETIVO ENOLÓGICO?

"Se ha desarrollado un montaje de membranas específicas para cada objetivo: estabilización tartárica, acidificación e incluso desacidificación. En cambio, el tratamiento del vino por resinas con fines de estabilización tartárica provoca una acidificación, lo que no es necesariamente deseable cuando el objetivo es estabilizar frente al riesgo de precipitaciones tartáricas", responde J.-L. Escudier. "Sin embargo, las tecnologías que utilizan membranas selectivas se controlan mediante un sensor específico y adap-

## ¡LA SOLUCIÓN para la ESTABILIDAD TARTÁRICA Y CÁLCICA en vinos sostenibles y más saludables!

- Sin aditivos
- 0,2 kW/hL
- Sin mermas
- 100 % fiable

PRUEBE  
LA TECNOLOGÍA

**OENODIA**

CON EL  
SERVICIO MÓVIL

**GEMSTAB**<sup>7</sup>  
WINERY SERVICES

[www.oenodia.com](http://www.oenodia.com)

OENODIA | [commercial@oenodia.com](mailto:commercial@oenodia.com) | +33 490 08 75 00  
GEMSTAB WS | [comercial@gemstabws.com](mailto:comercial@gemstabws.com) | +34 691 62 66 51

tado, sea a la estabilización tartárica (medición de la conductividad), sea a la acidificación (medición del pH); las tecnologías de membranas garantizan, así, fiabilidad y trazabilidad en línea, y esto también se aplica a las unidades móviles de tratamiento a medida, ventajas que no es posible conseguir con otras tecnologías disponibles”, argumenta M. Moutounet.

**¿LAS TECNOLOGÍAS DE MEMBRANA PRESENTAN OTRAS VENTAJAS PARA LAS APLICACIONES ENOLÓGICAS?**

“No olvidemos que el sistema integrado electrodiálisis y microfiltración tangencial, asegura simultáneamente y en línea la limpidez, la estabilidad microbiológica y la estabilidad tartárica (potasio y calcio), eliminando los microorganismos y los elementos que enturbian el vino, y retirando del vino sólo la cantidad necesaria de iones en exceso”, explica M. Moutounet. ■

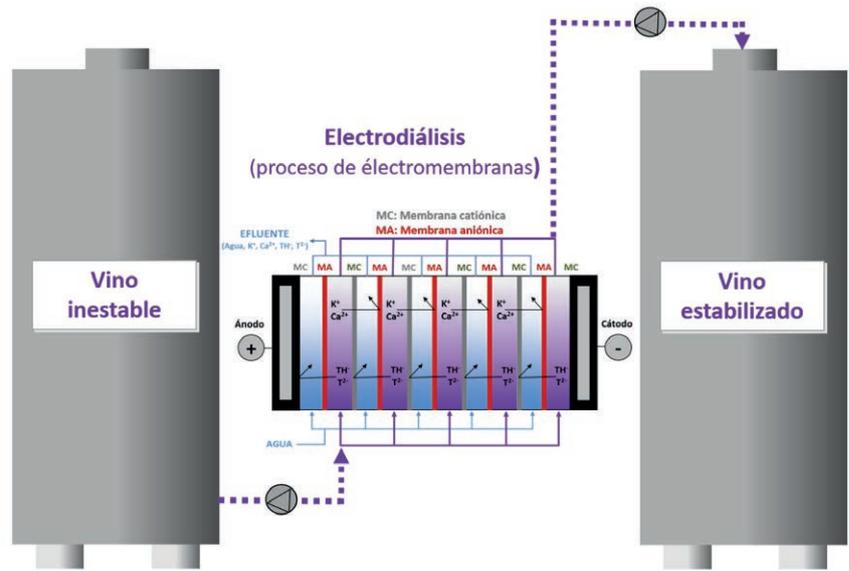
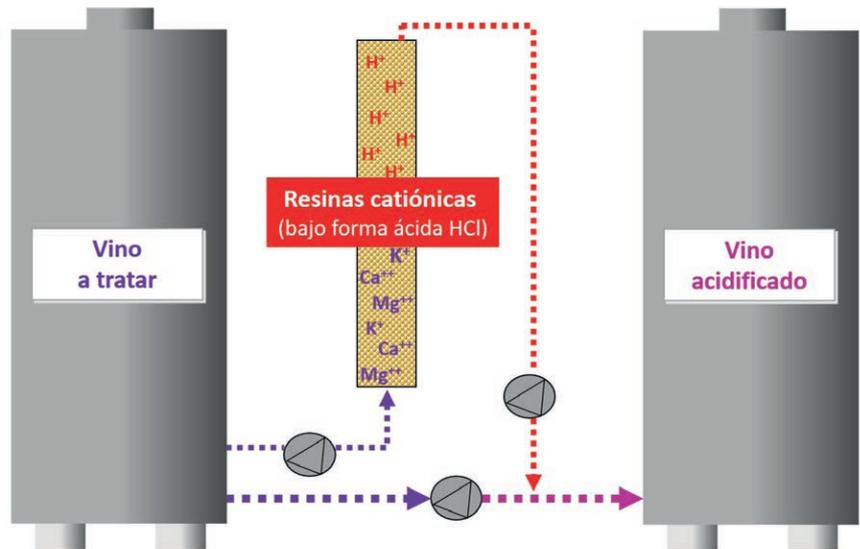


Figura 1. Tratamiento en continuo de estabilización tartárica (K+ y Ca+) del vino mediante proceso de electromembrana (Electrodiálisis). ©F. Etchebarne.

Figura 2. Tratamiento en continuo de acidificación del vino por resinas según las prescripciones de la OIV (Código internacional de prácticas enológicas / Réf. Resolución OIV-OENO-443-2012). Sin embargo, en la práctica, las prescripciones de la OIV no se respetan, y el proceso discontinuo por lotes con posterior ensamblaje del vino (tratamiento de una fracción del vino para acidificación o para favorecer la estabilización tartárica) está muy extendido. ©M. Moutounet.



**EL PUNTO DE VISTA DE LOS EXPERTOS**

“El balance enológico y medioambiental sigue siendo favorable a las tecnologías de membrana, que están perfectamente definidas por las resoluciones de la OIV y no pueden desviarse de su objetivo enológico. No es el caso de las resinas de intercambio iónico, que, al producir una fracción de vino ‘decationizado’ por intercambios con protones provenientes de ácidos minerales, pueden encontrarse en contradicción con ciertas prescripciones de las resoluciones actuales de la OIV, a menos que tengan la capacidad de realizar la operación de forma continua (ver figura 2). Aunque las resinas requieran una inversión menor, su abandono progresivo en favor de las tecnologías de membrana –como ha ocurrido en Estados Unidos y Australia– también es deseable en Europa, dados los problemas medioambientales y sanitarios que pueden ocasionar”.

J.-L. Escudier, et al. 2012. Acidification et stabilisation tartrique par méthodes soustractives. Comparaison de technologies d’échanges d’ions par résines et d’extraction d’ions par membranes. Progrès Agricole et Viticole, 129, N° 13-