BUENAS PRÁCTICAS PARA LA ELABORACIÓN DE VINOS A PARTIR DE UVAS EXPUESTAS AL HUMO: ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN

Las prácticas recomendadas para la elaboración de vinos a partir de uvas expuestas al humo durante la etapa de maduración pueden contribuir a **mitigar** el efecto del ahumado, pero difícilmente servirán para eliminar el defecto en los vinos terminados.

La eficacia de las distintas prácticas dependerá del grado de afectación de las uvas (que a su vez dependerá, entre otros factores, del nivel de exposición al humo, del estado de madurez de las uvas en el momento de la exposición y de la variedad de uva). Los fenoles volátiles y sus glicósidos se acumulan en mayor proporción en los hollejos que en la pulpa, por lo que prácticamente todas las prácticas de mitigación consisten en reducir el contacto con los hollejos, así como aplicar técnicas que permitan minimizar su extracción.

Si la exposición al humo ocurre en etapas tempranas del ciclo vegetativo de la vid, es decir desde brotación a floración, el riesgo de contaminación de humo en el vino suele ser bajo, porque aún no hay bayas que actúen como sumidero. En cambio, cuando la exposición se produce entre cuaja y cosecha, especialmente durante la maduración, el riesgo aumenta considerablemente, ya que la baya está presente y funciona como un sumidero activo, favoreciendo la incorporación y la traslocación de compuestos derivados del humo hacia el fruto y elevando la probabilidad de que el carácter ahumado se exprese en el vino.

Se sugiere, en la medida de lo posible, combinar distintas prácticas recomendadas para tratar de minimizar el ahumado de los vinos.

Para mitigar el impacto del humo en los vinos terminados existen tres tipos de estrategias diferenciadas: las estrategias preventivas, las estrategias productivas y las estrategias de postproducción:

1. **ESTRATEGIAS PREVENTIVAS**. Son aquellas que consisten en realizar tratamientos en el viñedo para minimizar el ingreso de fenoles volátiles a la planta.
2. **ESTRATEGIAS DE ELABORACIÓN**. Son aquellas que consisten en aplicar técnicas de vinificación que permitan minimizar la concentración de fenoles volátiles (y sus glicósidos) que se transfieren desde la uva hacia el vino.
3. **ESTRATEGIAS POST ELABORACIÓN O CORRECTIVAS**. Son aquellas que consisten en aplicar tratamientos correctivos que permitan reducir la concentración de fenoles volátiles (y sus glicósidos) en los vinos terminados.

A continuación, se detallan las prácticas recomendadas considerando cada una de las tres estrategias mencionadas.

1. ESTRATEGIAS PREVENTIVAS.

Las estrategias preventivas deben aplicarse en el viñedo, en algunos casos antes y en otros justo después de la exposición al humo, lo que puede dificultar su aplicabilidad y poner en riesgo a los operarios que deban realizarlas.

PRÁCTICA	JUSTIFICACIÓN
Protección física de racimos usando materiales absorbentes	☑ **La protección de racimos** individuales con telas de fibra de carbón activado y en menor medida de algodón y viscosa reducen significativamente la adsorción de fenoles volátiles.
Cosecha posterior a la exposición de humo	⊗ No se ha demostrado su eficacia pero se ha demostrado que la traslocación de fenoles volátiles es lenta y depende del tiempo post-exposición.
Lavado de las vides, deshoje parcial, nebulización	⊗ No se ha demostrado que con estas prácticas se consiga disminuir significativamente la concentración de guayacol en uvas ni en mosto.
Pulverización al follaje con caolín (arcilla)	⊗ No se ha comprobado su eficacia y es una práctica de difícil aplicación.

2. ESTRATEGIAS DE ELABORACIÓN.

Las estrategias productivas consisten en aplicar aquellas prácticas que permitan minimizar la disolución de fenoles volátiles al vino durante el proceso de vinificación. Las buenas prácticas para minimizar el impacto del ahumado se pueden aplicar durante la cosecha y entrada de vendimia, así como durante la vinificación.

2.1 buenas prácticas durante la cosecha y entrada de vendimia:

PRÁCTICA	JUSTIFICACIÓN
Evitar la cosecha mecanizada	⊗ La **cosecha mecanizada** propicia la rotura de las bayas, lo que comporta cierta maceración durante la cosecha y el transporte y, por ende, una mayor extracción de los fenoles volátiles responsables del olor y el sabor a humo. ☑ **Cosechar manual**mente, depositar la fruta en gamelas de pequeña capacidad y tratar de **mantener la integridad de los racimos** durante el transporte de la vendimia permitirá minimizar la extracción de los fenoles volátiles responsables del olor y el sabor a humo.
Mantener la fruta a bajas temperaturas durante la cosecha y el transporte	⊗ **Cosechar y/o transportar** la fruta durante las horas centrales del día, cuando la **temperatura** ambiental es más **elevada**, favorece la difusión y extracción de los fenoles volátiles hacia la pulpa/mosto. ☑ **Cosechar y transportar** las uvas durante la noche o a primera hora de la mañana, cuando la **temperatura** ambiental es más **baja**, así como enfriar la uva antes de procesarla, permitirá minimizar la extracción de los fenoles volátiles responsables del olor y el sabor a humo.

Retirar hojas y otros tejidos vegetales	☑ Las hojas de las parras expuestas al humo pueden contener grandes cantidades de fenoles volátiles y sus glicósidos, seleccionar las uvas antes de su procesado para **eliminar** las **hojas** y otros tejidos vegetales que se hayan podido mezclar con la fruta cosechada contribuirá a minimizar la solubilización de los fenoles volátiles responsables del olor y el sabor a humo.

2.2 buenas prácticas durante la vinificación:

PRÁCTICA		JUSTIFICACIÓN
En uvas con un alto nivel de afectación considerar vinificar en blanco incluso uvas tintas		⊗ Los fenoles volátiles (y sus glicósidos) responsables del ahumado de los vinos se acumulan en mayor proporción en los hollejos que en la pulpa y, por lo tanto, la **vinificación en tinto** maximizará la extracción de los compuestos químicos responsables del defecto. ☑ En uvas con altos niveles de exposición al humo, **vinificar en blanco** permitirá minimizar la extracción de los compuestos químicos responsables del defecto de los vinos.
VINIFICACIÓN EN BLANCO	**Prensado de racimos enteros**	⊗ Debido a la mayor proporción de fenoles volátiles y sus glicósidos en los hollejos, el proceso de **despalillado y estrujado** de las uvas favorece la extracción de los fenoles volátiles responsables del ahumado de los vinos. ☑ Realizar un **prensado de racimos enteros** y utilizar una prensa vertical (o de canasto) en lugar de una prensa neumática minimizará la extracción de los fenoles volátiles responsables del ahumado de los vinos.
	Separación de las fracciones de prensado	⊗ Debido a la mayor proporción de fenoles volátiles y sus glicósidos en los hollejos, un **prensado** de las uvas con **altas presiones** favorece la extracción de los fenoles volátiles responsables del ahumado de los vinos. ☑ Realizar el prensado con baja presión, **separar** y fermentar a parte la **primera fracción de prensado** (el jugo “free-run”) del resto del mosto obtenido, ya que esta primera fracción de jugo tendrá una menor concentración de fenoles volátiles responsables del ahumado de los vinos en comparación con el resto de las fracciones de prensado.
	Procesar la uva a baja temperatura	⊗ Las **temperaturas elevadas** durante el procesado de la uva favorecen la extracción de compuestos desde las partes sólidas hacia el

		líquido, lo que puede maximizar la extracción de los fenoles volátiles responsables del defecto de los vinos. ☑ **Refrigerar la uva** antes de su procesado y procesarla a baja temperatura permite minimizar la extracción de los fenoles volátiles responsables del defecto organoléptico de los vinos.
	Utilizar levaduras seleccionadas	El uso de **levaduras** con alta actividad **glicosidasa** y con gran **capacidad de adsorción** de compuestos volátiles puede contribuir a liberar fenoles volátiles inicialmente presentes en forma glicosilada y reducir el impacto sensorial del ahumado. Sin embargo, la liberación de estos compuestos debe ser seguida necesariamente por un tratamiento posterior con **carbón activado**, con el fin de remover los volátiles liberados y evitar su reaparición en el vino terminado. Adicionalmente, la aplicación de carbón activado directamente sobre **mostos blancos** ha demostrado ser particularmente efectiva en la reducción del carácter ahumado, siempre que se realicen pruebas previas a escala para evaluar su impacto sensorial y asegurar la preservación de la tipicidad del vino.
VINIFICACIÓN EN TINTO	**Realizar maceración en frío**	⊗ Las **temperaturas elevadas** durante el procesado de la uva favorecen la extracción de compuestos desde las partes sólidas hacia el líquido, lo que puede maximizar la extracción de los fenoles volátiles responsables del defecto de los vinos. ☑ Realizar la **maceración a bajas temperaturas** permite reducir la extracción de los fenoles volátiles desde las partes sólidas hacia el líquido, por lo que se puede minimizar el impacto del defecto en los vinos terminados.
	Minimizar el contacto con los hollejos	⊗ Realizar **maceraciones largas**, a **elevadas temperaturas**, junto con **tratamientos mecánicos** del sombrero y **altas frecuencias de remontajes** para favorecer la extracción de color y compuestos fenólicos, también favorecerá la extracción de los fenoles volátiles responsables del defecto organoléptico.

		☑ Realizar **maceraciones cortas** y a **bajas temperaturas**, así como minimizar los remontados y tratamientos mecánicos del sombrero puede contribuir a minimizar la extracción de los fenoles volátiles responsables del ahumado de los vinos. Se recomienda realizar cualquier práctica de vinificación que minimice el contacto entre el líquido y los hollejos.

3. ESTRATEGIAS POST ELABORACIÓN O CORRECTIVAS.

Las estrategias postproductivas consisten en aplicar técnicas que permitan remediar los vinos afectados, removiendo los fenoles volátiles (y sus fenoles) que se encuentran en los vinos terminados, tratando de reducir su concentración por debajo del umbral de percepción.

La comunidad científica ha propuesto alternativas de mitigación que todavía no están autorizadas para su uso durante la elaboración del vino, por lo que no se incluyen en la siguiente tabla.

PRÁCTICA	JUSTIFICACIÓN
Dilución con vinos no afectados	☑ La mezcla de vinos ahumados con vinos sanos no afectados permite **disminuir la concentración** de los fenoles volátiles responsables del ahumado de los vinos. ⊗ Debido a que el umbral de percepción sensorial de los fenoles volátiles es muy bajo, usualmente **se requieren grandes proporciones de vino sano** en la mezcla para poder diluir los fenoles del vino afectado hasta niveles aceptables.
Uso de carbón activado desodorizante	☑ El uso de **carbón activado desodorizante** puede reducir la concentración de los fenoles volátiles responsables del ahumado de los vinos. Es necesario realizar pruebas para **ajustar la dosis** para cada vino y cada carbón. ⊗ Los carbones activados desodorizantes no eliminan los fenoles volátiles glicosilados, por lo que **el aroma a ahumado podría reaparecer** con el tiempo después de la aplicación del tratamiento.
Uso combinado de enzimas glicosidasas y carbón activado desodorizante	☑ Las enzimas glicosidasas pueden liberar los fenoles volátiles que inicialmente se encontraban glicosilados, lo que puede aumentar la eficacia del tratamiento con carbón activado, **reduciendo** el **riesgo de reaparición** del defecto. Se deben realizar pruebas para ajustar la dosis de

	carbón para cada vino después de la aplicación de las enzimas.
Uso de ósmosis inversa combinada con clarificación con carbón activado desodorizante	☑ En el caso de tener **grandes volúmenes** de vino afectado, la aplicación de **ósmosis inversa** junto con el tratamiento del permeado con **carbón activado** desodorizante puede reducir la concentración de fenoles volátiles responsables del defecto organoléptico de los vinos, minimizando su impacto.
Adición de taninos y/o productos en base a madera (alternativos a las barricas)	☑ La adición de tanino enológico y el uso de chips o virutas de roble no reduce la concentración de los fenoles volátiles responsables del ahumado de los vinos. A pesar de ello, el uso de estas prácticas **aumenta la complejidad** de los vinos, pudiendo **enmascarar** parte del defecto ahumado en el caso de niveles leves de afectación.