



LA CLARIFICACIÓN
VEGETAL



Historia

Las primeras referencias sobre la clarificación del vino las encontramos en obras del siglo XVII. La leche, la sangre, la clara de huevo y la cola de pescado son utilizadas como auxiliares para la clarificación. Su uso se extiende ampliamente en los vinos de calidad, y en el siglo XIX es ya prácticamente sistemático. En esa época, la clarificación del vino era un tratamiento curativo rápido y eficaz. A finales del siglo XX, el auge del asesoramiento enológico y los progresos en el conocimiento de las prácticas vitivinícolas dieron paso a clarificaciones más enfocadas a la prevención que a la curación. El propósito de la clarificación pasa a ser la preservación y estabilización del vino, tanto a nivel organoléptico como visual.



Contexto actual

Desde la crisis de las vacas locas, a finales de los 90, la demanda de vinos sin aditivos de origen animal ni sustancias alergénicas no ha cesado de aumentar.

En ese momento, la sociedad *Martin Vialatte*[®] fue pionera en concebir e implementar un proyecto para identificar y desarrollar varias alternativas a las colas de origen animal. Se llevó a cabo una selección de nuevas materias primas de origen vegetal y se realizaron con ellas numerosos ensayos que le permitieron presentar el proyecto en la OIV en 1999. Así, entre los años 2001 y 2003 se llevaron a cabo ensayos a escala industrial para validar el interés de las nuevas materias primas seleccionadas, evaluando tanto su capacidad técnica como su potencial alergénico (se trataron 350 vinos con una dosis de 50 g/hL (Profesor Restani, Milán)).

Para esta nueva generación de productos para la clarificación, la OIV elige las proteínas vegetales obtenidas a partir de guisantes y trigo. La cola a partir de proteínas de trigo está sujeta a etiquetado, de acuerdo con la Directiva 2003/89, ya que contiene gluten. En diciembre de 2013, la patatina completa la lista de proteínas de origen vegetal seleccionadas. Fruto de esta experiencia, *Martin Vialatte*[®] pone a disposición de sus clientes una serie de productos de origen vegetal para la clarificación, obtenidos exclusivamente a partir de proteínas de guisantes, y sin OGM. El uso de dichos productos para la clarificación fue validado por la OIV en octubre de 2004, estableciendo una dosis máxima de 50 g/hL de acuerdo con el reglamento 2019/934.



LA CLARIFICACIÓN

1 Objetivos de la clarificación

Los efectos de una clarificación, ya sea en el mosto o el vino, son múltiples: limpidez, compactación de las partículas sólidas, gestión de los parámetros relacionados con el color, prevención y tratamiento de los fenómenos de **oxidación**, **mejora organoléptica**, etc. Sin embargo, no existe la cola perfecta o ideal. Todas actúan de manera más o menos eficaz sobre cada uno de los parámetros anteriores. Por este motivo, antes de elegir un producto u otro, es esencial determinar en primer lugar el objetivo principal de la clarificación y después establecer su dosis óptima.



2 Principio de la clarificación

El principio general de una clarificación se basa en la reacción entre las proteínas de la cola, que actúan como **electrolitos positivos al pH del vino**, y los compuestos del vino que poseen un exceso de **cargas negativas** en su superficie. Esto provoca la **neutralización de las cargas**, lo que conduce a la formación de aglomerados. Dichos complejos son inestables en presencia de cationes metálicos, lo que provoca su **floculación**. Dichos aglomerados, al ser más voluminosos, sedimentan más rápidamente permitiendo la **clarificación** del mosto o el vino (Figura 1).

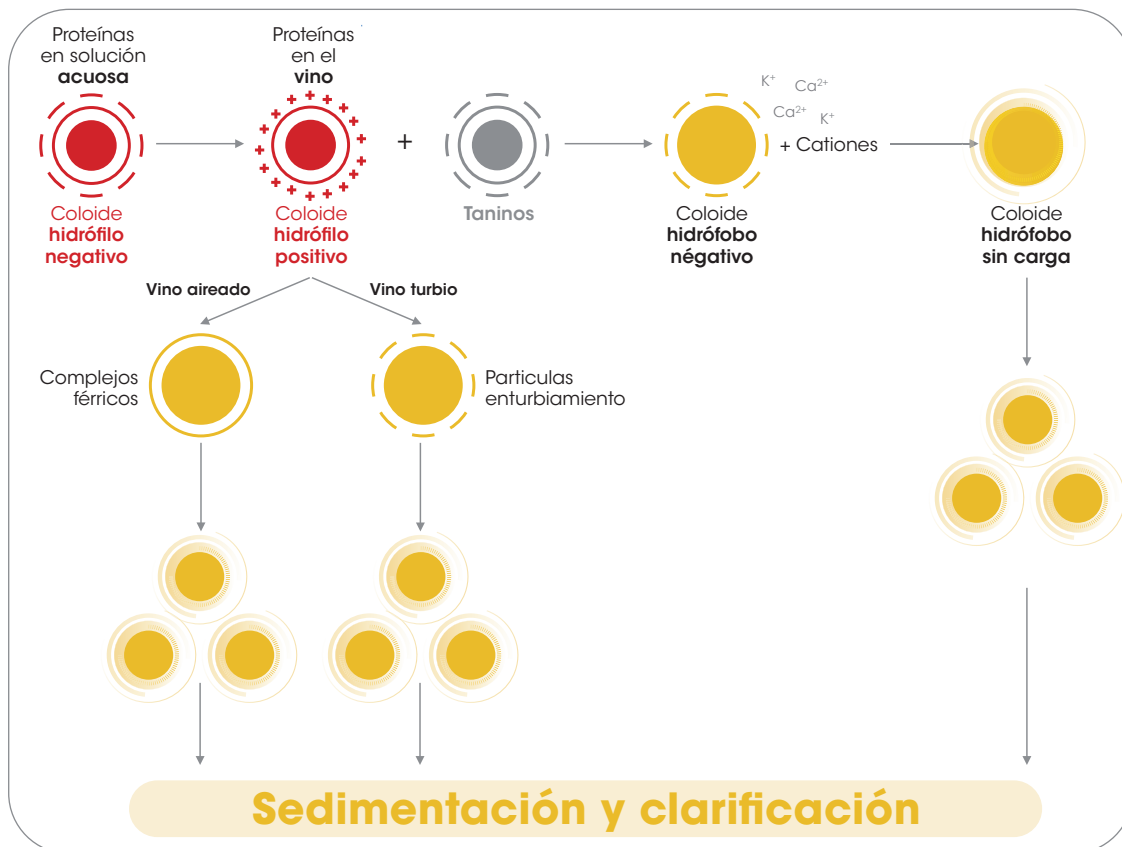


Figura 1: Diagrama del principio de la clarificación, según Ribéreau-Gayon et al., 2012

Hay que tener en cuenta que también existen otros factores, independientes de la elección de la cola, que pueden tener un efecto significativo sobre la clarificación del mosto o el vino. Se trata, en particular, de la temperatura del mosto o el vino (influye en la viscosidad de las soluciones), la presencia de azúcares, el estado sanitario de las uvas (presencia de macromoléculas que afectan la sedimentación), la presencia de coloides protectores, etc. Por lo tanto, es conveniente llevar a cabo cada año pruebas de clarificación con pequeños volúmenes de vino ya mezclado, para evaluar la conveniencia y la eficacia de los productos potencialmente utilizables para la clarificación.

1 Evaluación del efecto sobre la clarificación

2 Evaluación del efecto sobre el color

Tanto la evaluación del **color** como el **índice de polifenoles** totales se realizan comúnmente utilizando un espectrofotómetro, midiendo diferentes densidades ópticas (DO).

El color se evalúa mediante la medida de la **DO_{420nm}**, **DO_{520nm}** y **DO_{620nm}**, con las cuales puede calcularse la tonalidad ($\frac{DO_{420nm}}{DO_{520nm}}$) y la intensidad colorante ($DO_{420nm} + DO_{520nm} + DO_{620nm}$).

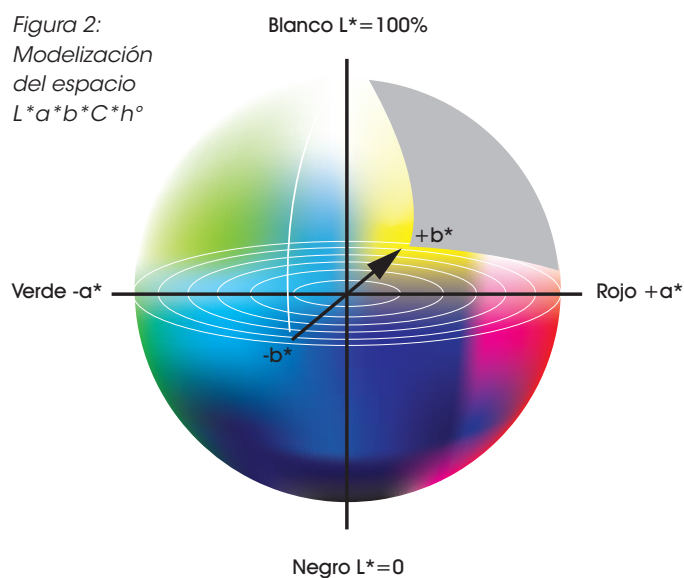
El color también puede evaluarse por colorimetría, una técnica basada en la reflectancia, usando como referencia el espacio CIELAB, o $L^*a^*b^*C^*h^\circ$. Dicho espacio utiliza unas coordenadas en tres dimensiones (Figura 2).

Wine Quality Solution by Vinventions ha desarrollado un analizador portátil llamado *NomaSense Color*, capaz de medir al instante el color de una muestra utilizando esta técnica.

Aunque esta referencia puede que sea menos conocida y menos fácil de interpretar que las densidades ópticas si uno no está acostumbrado, es un método que permite obtener una evaluación del color de manera instantánea y mucho más precisa.

A la hora de comparar varios productos para la clarificación, se pueden evaluar distintos parámetros analíticos: medida del índice de polifenoles totales, color, e incluso la turbidez. Esta última, por ejemplo, hoy en día se puede medir fácilmente en la propia bodega utilizando un turbidímetro portátil.

Figura 2:
Modelización del espacio $L^*a^*b^*C^*h^\circ$



Además, es una técnica que siempre se ha utilizado en enología. Si últimamente se ha preferido la espectrofotometría, seguramente es porque se trata de un instrumento mucho más común en los laboratorios de enología. Actualmente, gracias al *NomaSense Color*, el área de I+D de Martin Vialatte® ha optado por completar la caracterización de sus colas mediante la evaluación de las coordenadas del espacio CIELAB. Esta herramienta permite ahorrarse el tiempo para el análisis en el laboratorio y se obtienen unos resultados mucho más precisos.

Interpretación de las coordenadas tridimensionales del espacio CIELAB:

L^* : relacionada con la luminosidad; $L=100$ significa muy luminoso (blanco)

a^* : eje verde-rojo

b^* : eje azul-amarillo

a^*_{max} y b^*_{max} son distintos en función de L . Así, si L es distinta no se puede comparar a^* y b^*

C^* : es la Saturación, indica si hay mucho color, o si nos acercamos al gris, negro

h° : permite saber si nos acercamos al amarillo

CACION VITIVINO

3 Evaluación del efecto sobre los polifenoles

El índice de polifenoles totales corresponde a la medida de la absorbancia a **280nm**.

Wine Quality Solution by Vinventions ha desarrollado en los últimos años un sensor innovador y fácil de utilizar, capaz de evaluar de manera simple e instantánea los polifenoles oxidables de mostos y vinos: el PolyScan.

La tecnología utilizada se basa en la voltamperometría de barrido lineal. El resultado bruto es una huella electroquímica (curva de intensidad en función del voltaje). Dicha huella depende de la matriz, y a partir de ella se determinan dos índices:

- El **PhenOx**: representa el conjunto de polifenoles oxidables. Se aproxima a la medida del índice de Folin-Ciocalteu, que representa la cantidad total de polifenoles. El índice PhenOx es más fácil de medir que el índice Folin, que debe realizarse en el laboratorio.
- El **EasyOx**: es un indicador de los polifenoles fácilmente oxidables.

El sensor permite la toma de decisiones en función de un valor determinado de estos índices y de su evolución durante las distintas etapas de la vinificación.

Gracias a esta nueva herramienta, el departamento de I+D de Martin Vialatte®, en colaboración con *Wine Quality Solution by Vinventions*, es capaz de innovar en la caracterización de las colas. Así, se han llevado a cabo varias campañas de ensayos para evaluar el efecto de colas de distintos orígenes, tanto en el mosto como en el vino, en base a estos índices.



WINE QUALITY SOLUTIONS
BY VINVENTIONS

NOMA*Sense*: PolyScan P200

Figura 3:
Imagen del NomaSense PolyScan



KTS® FLOT

2005

Generación 1.0: la proteína de guisante

GAMA PROVGREEN®



Las colas vegetales a base de proteínas de guisante son las primeras colas que aparecieron como alternativas a las colas de origen animal. Son agentes clarificantes respetuosos con el mosto y el vino, compuestos únicamente por proteínas de guisante. Estas proteínas son distintas de las proteínas animales, pero su modo de acción y propiedades son muy similares. En comparación con una cola de origen animal, las colas vegetales permiten una mejor compactación de las partículas en suspensión.

Generación 2.0: sinergia entre proteínas de guisante y otras materias primas interesantes



POLYGREEN®

es una mezcla de proteínas vegetales de guisante, PVPP, bentonitas y celulosa. Elimina los compuestos fenólicos oxidados y oxidables del mosto, así como la coloración marrón y el mal sabor relacionado con la oxidación. Polygreen® disminuye una astringencia excesiva y contribuye a eliminar el amargor.

2008

2017
2020

Generación 3.0: sinergia de las proteínas de guisante con materias primas de nueva generación

KTS® FLOT

En 2010, la validación por parte de la UE del uso de quitosano en enología abrió unas nuevas perspectivas. El quitosano es un biopolímero de la familia de los glucosaminoglicanos. Tiene la particularidad de poseer una gran carga (cargas positivas) en un medio ácido.



LAS PROTEÍNAS VEGETALES



UNAS CUANTAS GENERACIONES



Producto autorizado en la elaboración de vinos ecológicos, conforme al reglamento europeo CE 834/2007 y UE 2018/1584

KTS® FLOT es el resultado de la sinergia entre un quitosano activado y proteínas de guisante seleccionadas

Las proteínas de guisante permiten la clarificación, mientras que el quitosano actúa como agente floculante. KTS® FLOT fue probado y validado en primer lugar en flotación, gracias a su rapidez de floculación y a una buena compactación del sombrero, dos aspectos fundamentales para esta técnica. Pero KTS® FLOT también puede utilizarse en el desfangado estático, con un efecto significativo sobre los mecanismos de pardeamiento del mosto.

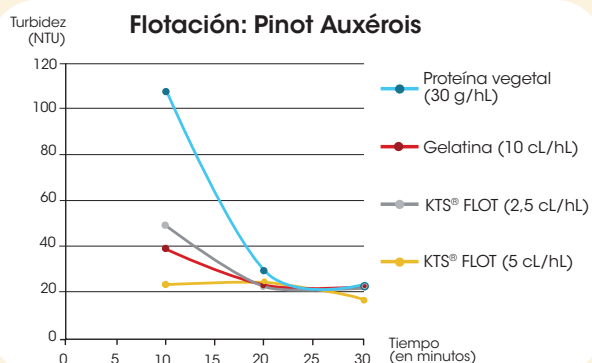


Figura 4: Evolución de la turbidez en función del tiempo, en un ensayo de clarificación por flotación

Las degustaciones de los vinos clarificados con KTS® FLOT revelan que este producto es más respetuoso con el vino que los productos de origen animal. Los vinos tratados con KTS® FLOT poseen más volumen, un afrutado más intenso y un mejor equilibrio en boca. KTS® FLOT también es más respetuoso con el color de los vinos tintos.

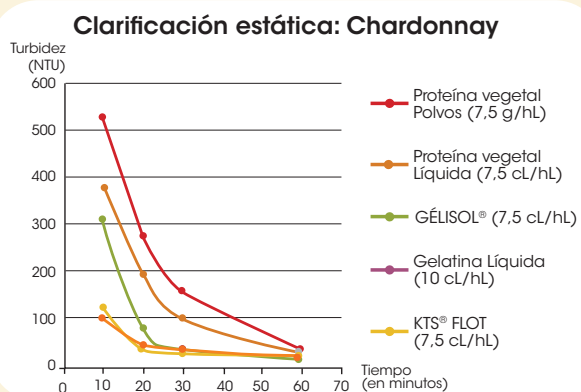
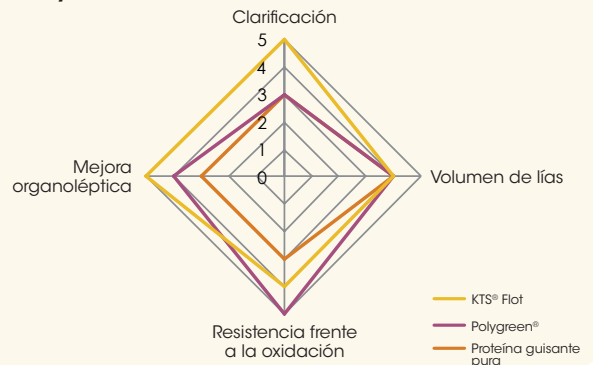


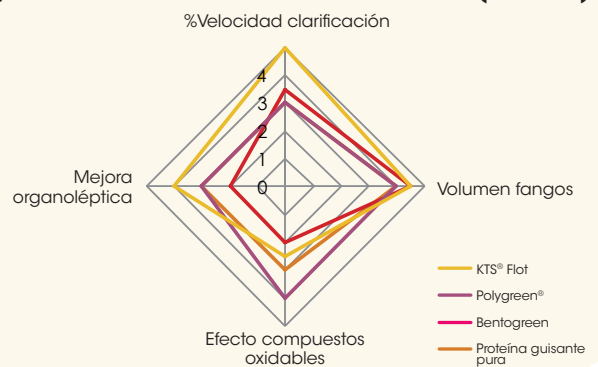
Figura 5: Evolución de la turbidez en función del tiempo, en un ensayo de clarificación de un oporto

Alternativas a las colas de origen animal por Martin Vialatte® AYUDA A LA TOMA DE DECISIONES

Ayuda a la toma de decisiones en vinos



Ayuda a la toma de decisiones en mostos (estático)



Alternativas a las colas alergénicas

Producto enológico	NTU	DO _{420nm}	DO _{320nm}	DO _{280nm}	Degustación
Caseína	●	●	●	●	●
Polygreen®	●	●	●	●	●
Origin F-Max	●	●	●	●	●

Alternativas a las colas de origen animal

Producto enológico	NTU	DO _{420nm}	DO _{320nm}	DO _{280nm}	Degustación
Gelatina	●	●	●	●	●
KTS® Flot	●	●	●	●	●
ProVgreen® L100	●	●	●	●	●
ProVgreen® Pure Must	●	●	●	●	●

Más grande es el punto, más impacto hay.

BIBLIOGRAFÍA

Ribéreau-Gayon P., Glories Y., Maujean A., Dubourdieu D., Tratado de enología. Tomo 2, 403-446, 2012.
Caillet M.M., Revue Française d'œnologie, Artículo técnico RFOE N°217, Historique du collage. Le collage des moûts et des vins: principes, résultats et perspectives.



79, av. A.A. Thévenet - CS 11031 - 51530 MAGENTA - France - Tél. : + 33 3 26 51 29 30 - Fax: + 33 3 26 51 87 60

