

# PIRANOANTOCIANOS VINILFENÓLICOS EN VINOS TINTOS UTILIZANDO LEVADURAS HCDC+.

**Morata, A.; González, M. C.; Palomero, F.; Calderón, F.; Suárez-Lepe, J. A.,**  
Dpto. Tecnología de Alimentos. E. T. S. Ingenieros Agrónomos. Universidad  
Politécnica de Madrid. Madrid. 28040. España.  
E-mail: [antonio.morata@upm.es](mailto:antonio.morata@upm.es). Tlf. 00 34 913365750

**VI Foro Mundial del Vino. 2008. Logroño. España.**

## RESUMEN

Los piranoantocianos vinilfenólicos son aductos de elevada estabilidad, con interesantes propiedades para la mejora del color en vinos tintos, y que se forman por condensación entre ácidos hidroxicinámicos o sus respectivos vinilfenoles y antocianos procedentes de la uva. Inicialmente se pensaba que la única ruta de formación era exclusivamente química (Schwarz, 2003) en un lento proceso a partir de ácidos hidroxicinámicos, que inducía a cantidades muy pequeñas durante el periodo de envejecimiento de los vinos tintos y podían por tanto ser usadas como *age-markers*. Recientemente se ha demostrado (Morata et al, 2006 y 2007) que algunas cepas de *Saccharomyces* spp seleccionadas con alta actividad hidroxicinamato descarboxilasa (HCDC) pueden acelerar la formación de aductos vinilfenólicos durante la fermentación. Estas levaduras descarboxilan los ácidos fenólicos formando vinilfenoles de elevada reactividad que espontáneamente condensan con antocianos de la uva formando una gran variedad de aductos vinilfenólicos dependiendo del tipo de antociano y del ácido hidroxicinámico precursor. Cuantitativamente los derivados más importantes son los del malvidin-3-O-glucosido. Adicionando ácidos hidroxicinámicos a las muestras se verifica que el aducto que se forma en mayor cantidad es el malvidin-3-O-glucosido-4-vinilguaiacol, siendo además el que produce mayor incremento de la intensidad colorante reduciendo a su vez las tonalidades amarillas en vinos. La utilización de cepas de *Saccharomyces* HCDC+ con o sin adiciones de ácidos hidroxicinámicos, puede constituirse en una interesante herramienta para mejorar el color de vinos tintos.

**PALABRAS CLAVE:** Piranoantocianos, ácidos hidroxicinámicos, vinos tintos, color

## 1. Introducción

Los piranoantocianos vinilfenólicos son aductos de elevada estabilidad, con interesantes propiedades para la mejora del color en vinos tintos, y que se forman por condensación entre ácidos hidroxicinámicos o sus respectivos vinilfenoles y antocianos procedentes de la uva. Inicialmente se pensaba que la única ruta de formación era exclusivamente química (Figura 1; Schwarz et al, 2003) en un lento proceso a partir de ácidos hidroxicinámicos, que inducía a cantidades muy pequeñas durante el periodo de envejecimiento de los vinos tintos y podían por tanto ser usadas como *age-markers*.

Estos pigmentos presentan gran resistencia a la oxidación por tener mayor número de formas resonantes al poseer dos anillos pirano heteroaromáticos donde deslocalizar la carga positiva del catión pirilio. No son decolorables por SO<sub>2</sub> al presentar una posición C4 completamente saturada. No expresan importantes modificaciones de la intensidad de color al variar el pH.

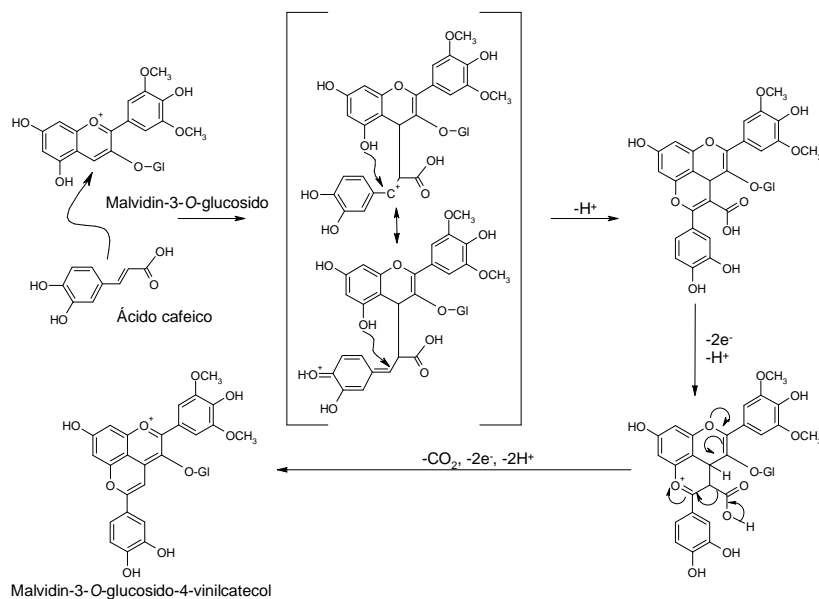


Figura 1. Reacciones químicas de formación de piranoantocianos vinilfenólicos a partir de antocianos de la uva y ácidos hidroxicinámicos durante la crianza de los vinos (Adaptado de Schwarz et al, 2003)

## 2. Formación de piranoantocianos vinilfenólicos en fermentación

Recientemente se ha demostrado (Morata et al, 2006 y 2007) que algunas cepas de *Saccharomyces* spp seleccionadas con alta actividad hidroxicinamato descarboxilasa (HCDC+) pueden acelerar la formación de aductos vinilfenólicos durante la fermentación. Estas levaduras descarboxilan los ácidos fenólicos formando vinilfenoles de elevada reactividad que espontáneamente condensan con antocianos de la uva formando una gran variedad de aductos vinilfenólicos dependiendo del tipo de antociano y del ácido hidroxicinámico precursor (Figura 2).

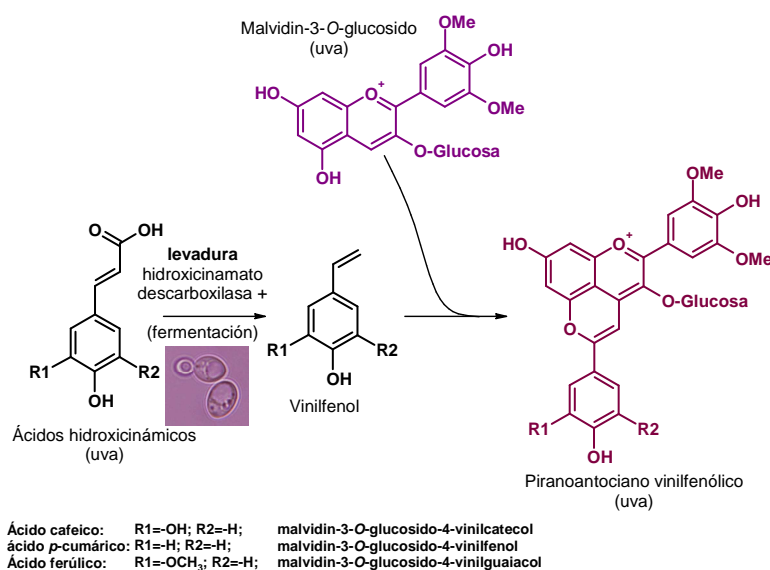
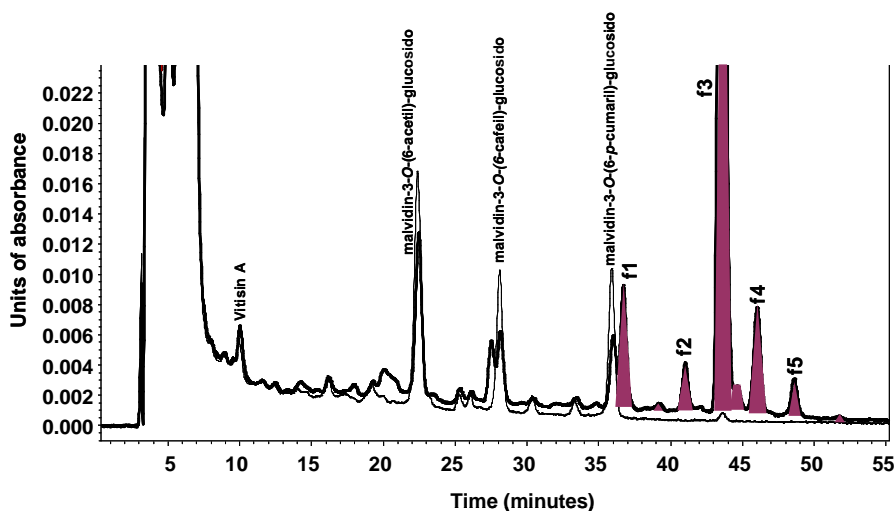


Figura 2. Formación de piranoantocianos vinilfenólicos a partir de antocianos de la uva y ácidos hidroxicinámicos descarboxilados a vinilfenoles mediante levaduras HCDC+

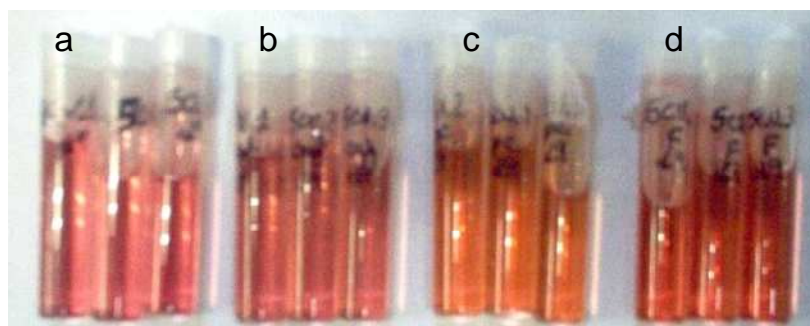
Cuantitativamente los derivados más importantes son los del malvidin-3-O-glucosido. Adicionando ácidos hidroxicinámicos a las muestras se verifica que el aducto que se forma en mayor cantidad es el malvidin-3-O-glucosido-4-vinilguaiacol. La [Figura 3](#) muestra los pigmentos piranoantociánicos formados en un fermentado de uva tinta con una cepa HCDC+.



**Figura 3.** separación HPLC de antocianos y Piranoantocianos vinilfenólicos en un fermentado de uva tinta producido con una levadura HCDC+ comparado con un control fermentado con una levadura HCDC-

### 3. Piranoantocianos y mejora del color

El malvidin-3-O-glucosido-4-vinilguaiacol es el piranoantociano vinilfenólico que produce mayor incremento de la intensidad colorante reduciendo a su vez las tonalidades amarillas en vinos. La utilización de cepas de *Saccharomyces* HCDC+ con o sin adiciones de ácidos hidroxicinámicos, puede constituirse en una interesante herramienta para mejorar el color de vinos tintos. La [Figura 4](#) muestra el color de fermentados realizados por triplicado en mostos adicionados de ácido cafeico, *p*-cumárico y ferúlico con una levadura HCDC+ frente a un control sin ácidos hidroxicinámicos. La adición de ácido ferúlico permite la formación con la cepa HCDC+ de una elevada cantidad de malvidin-3-O-glucosido-4-vinilguaiacol que favorece un cambio batocrómico e hiperocrómico en el color del fermentado.



**Figura 4.** Fermentaciones por triplicado realizadas con una levadura del género *Saccharomyces cerevisiae* con elevada actividad HCDC y adicionadas de ácido cafeico (c), *p*-cumárico (c) y ferúlico (d). (a) control sin adición de ácidos hidroxicinámicos.

#### 4. Formación de piranoantocianos vinilfenólicos y reducción de los contenidos de precursores de etilfenoles. Estabilización frente a *Brettanomyces*

Además la formación de estos aductos permite retirar ácidos hidroxicinámicos del mosto y por lo tanto evitar la presencia de precursores de etilfenoles (Suárez et al, 2007), con lo cual se puede estabilizar el vino frente a alteraciones por *Brettanomyces* (Figura 5).

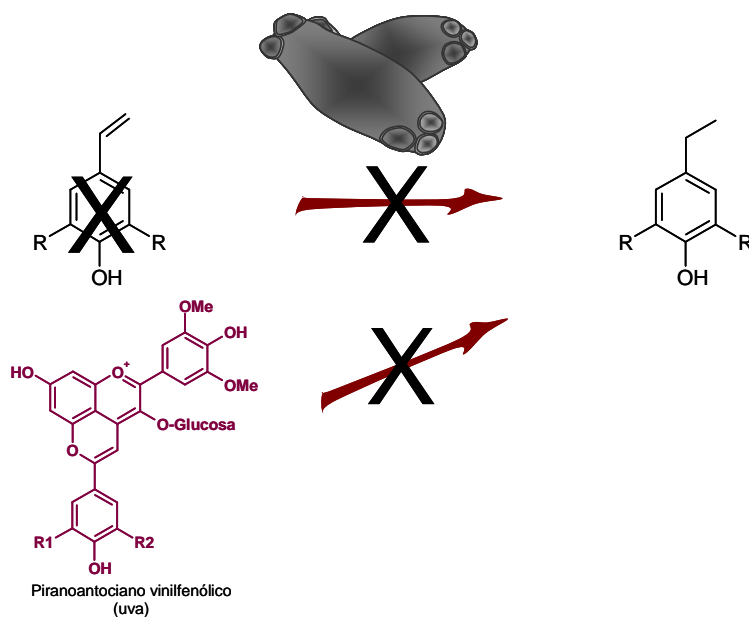


Figura 5. Imposibilidad de formar etilfenoles a partir de ácidos hidroxicinámicos al eliminar el precursor en forma de vinilfenol.

Por otra parte se ha verificado la imposibilidad por parte de *Brettanomyces* de favorecer la liberación del vinilfenol y su consecuente reducción a etilfenol a partir de un pigmento piranoantocianínico. Por lo tanto estos pigmentos son una forma de preservar el color y de reducir el contenido de precursores para la formación de etilfenoles.

#### 5. Bibliografía

- Morata, A.; Gómez-Cordovés, M. C.; Calderón, F.; Suárez, J. A. Effects of pH, temperature and SO<sub>2</sub> on the formation of pyranoanthocyanins during red wine fermentation with two species of *Saccharomyces*. *Int. J. Food Microbiol.* **2006**, 106, 123-129.
- Morata, A.; González, M. C.; Suárez, J. A. Formation of vinylphenolic pyranoanthocyanins by selected yeasts fermenting red grape musts supplemented with hydroxycinnamic acids. *Int. J. Food Microbiol.* **2007**, 116, 144-152.
- Schwarz, M.; Wabnitz, T.C.; Winterhalter, P. Pathway leading to the formation of anthocyanin–vinylphenol adducts and related pigments in red wines. *J. Agric. Food Chem.* **2003**, 51, 3682-3687.
- Suárez, R.; Suárez-Lepe, J. A.; Morata, A.; Calderón, F. The production of ethylphenols in wine by yeasts of the genera *Brettanomyces* and *Dekkera*. A review. *Food. Chem.* 2007, 102, 10-21.