

Más complejo de lo que parece

El color de los vinos

(II Parte)

En el caso del vino, factores como el pH, el nivel de anhídrido sulfuroso, la temperatura, el nivel de oxígeno, la presencia de etanal o acetaldehído, de ácido glioxílico y vinil-fenoles, entre otros, afectan la estabilidad y coloración presente en el mismo.

Por Alvaro Peña
Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas
Grupo de Investigación Enológica (GIE).

En la primera parte de este tema, dedicado a los compuestos responsables del color de las uvas y vinos tintos, abordamos en la pasada edición de Revista Vendimia (Nº 47) los factores relacionados con la síntesis de los antocianos, principales compuestos que dan origen al color. En el presente número trataremos de comprender ciertos aspectos de coloración del vino, un asunto más complejo de lo que parece a simple vista. No obstante los antocianos son los compuestos responsables del color

rojo de las bayas, lo cual depende además de los factores ya mencionados en la I parte, del potencial genético de la variedad para su síntesis, en el caso del vino factores como el pH, el nivel de anhídrido sulfuroso, la temperatura, el nivel de oxígeno, la presencia de etanal o acetaldehído, de ácido glioxílico y vinil-fenoles, entre otros, afectarán la estabilidad y coloración presente en el mismo.

Los antocianos se encuentran en vacuolas presentes en las pieles (y en la pulpa, sólo en variedades tin-

toreras), pudiendo observarse además que existen vacuolas tánicas (VT), es decir, que presentan taninos en su interior (Figura 1).

Al momento que comienza el proceso de vinificación, los antocianos son extraídos desde los hollejos por la ruptura de las células y las vacuolas, pasando rápidamente al mosto, el cual presenta un bajo contenido de alcohol. Un proceso similar se aprecia en cuanto a los taninos presentes en las vacuolas tánicas, requiriendo, al igual que los taninos de las semillas pero en menor medida, un tenor de alcohol mayor para su solubilización.

De las células de las pieles, además de antocianos y taninos, se extraen flavonoles tales como quercetina, kaempferol, miricetina y ácidos fenólicos, en especial de tipo hidroxicinámico, los cuales como se verá más adelante, pueden contribuir a la estabilidad del color de los vinos.

Efecto del pH y la temperatura

Los antocianos presentan un equilibrio en función del pH entre formas químicas diferentes (Figura 2), lo que condiciona en forma muy importante el color del vino.

Es así como a pH muy bajo, la forma mayoritaria presente en el vino es aquella conocida como catión flavilio, que presenta una coloración roja. Al momento que el pH del medio aumenta, el catión flavilio pasa a

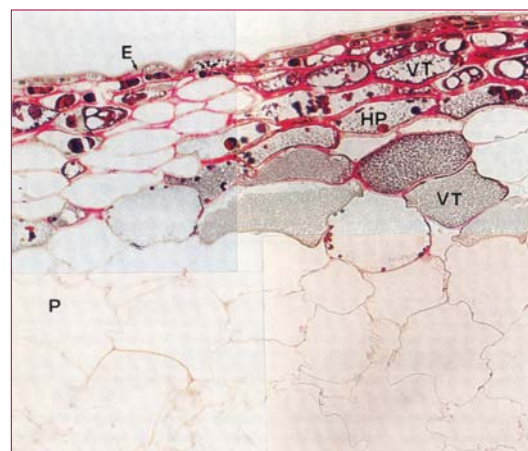


Figura 1. Ubicación de los antocianos en las células del hollejo cercanas a la epidermis (E: epidermis; VT: vacuola tánica; P: pulpa)

una forma química conocida como base quinoidal de color violáceo y en la pseudobase carbinol que es incolora. Por otra parte, la pseudobase carbinol puede transformarse en un compuesto conocido como calcona que presenta un ligero color amarillo. Esta última transformación se ve fuertemente favorecida por las temperaturas elevadas. Finalmente la calcona puede ser oxidada, dando lugar a ácidos fenólicos.

Todas estas reacciones son reversibles con la sola excepción de la reacción de oxidación que implica la pérdida irreversible del color del vino. Por lo tanto, la estabilidad del color del vino está muy relacionada con el pH y las temperaturas de conservación, las cuales al ser elevadas favorecen la pérdida de color.

La Co-pigmentación

En el vino existe un equilibrio entre las formas roja, azul e incolora. Tal

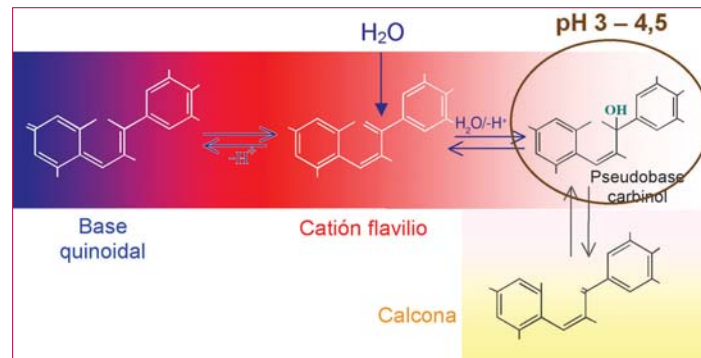


Figura 2. Efecto del pH sobre la coloración de los antocianos. Al pH del vino los antocianos se encuentran incoloros en un alto porcentaje.

como se aprecia en la Figura 2, al pH que presentan la mayoría de los vinos tintos, es decir, entre 3.5 y 4.0, sólo entre el 20 al 30% de los antocianos se encuentran coloreados. Dicho de otra manera, entre un 70-80% de antocianos potencialmente podrían aportar al color del vino, pero están incoloros al pH de éste.

Existe un fenómeno que modifica el equilibrio de las tres formas de antocianos presentes en el vino: el fenómeno conocido como copigmentación, el cual modifica tanto la intensi-

dad colorante, así como la tonalidad del vino.

La copigmentación es un proceso que está relacionado con la formación de asociaciones entre moléculas de antocianos o entre éstos y moléculas de otros compuestos conocidos como copigmentos, dando lugar a la formación de estructuras de tipo "sandwich".

La presencia de los antocianos en un medio hidroalcohólico como el vino, el cual en un porcentaje muy importante es agua, genera que al

pH del mismo, los antocianos se encuentran hidratados y por lo tanto en su forma carbinol que es incolora. Las agrupaciones tipo sandwich generan un entorno hidrofóbico, que impide el acceso de las moléculas de agua, desplazándose el equilibrio de las formas carbinol incoloras a la forma catión flavilio que son coloreadas (Figura 3).

Por lo tanto, el proceso de copigmentación permite que el porcentaje de 20 al 30% de los antocianos que están naturalmente contribuyendo al color del vino, aumente, dependiendo de que existan copigmentos adecuados en el medio, tales como ácidos hidroxicinámicos (ácidos cafeico y p-cumárico especialmente), flavonoles y otros compuestos.

Los copigmentos no sólo contribuyen a aumentar el color del vino, sino que además permiten modificar su tonalidad (Figura 4).

Formación de nuevos pigmentos

El cambio en la coloración del vi-

no, como se ha señalado, está relacionado no solamente con la pérdida por oxidación de los antocianos, sino que, en forma muy importante, por la formación de nuevos pigmentos más estables aunque de coloración diferente a los antocianos.

Un grupo de compuestos muy reactivos en su unión con los antocianos corresponde a los flavanoles, conocidos en forma general como taninos. La unión antociano-tanino puede ser de tipo directa, dando origen a compuestos rojos o mediada por etanal o acetaldehído, generando compuestos que serían rojo-azulados.

En el caso de la unión mediada por acetaldehído, se ha podido observar que no obstante que su formación es rápida, lo que en parte justifica prácticas como la micro-oxigenación en algunos casos específicos, la estabilidad de estos compuestos parece ser menor que la de los antocianos.

El grupo de nuevos pigmentos del vino que hace muy poco se han comenzado a conocer y a estudiar corresponde al de los piranoantocianos, los cuales se forman lentamente en el vino, presentando tonalidades rojo-anaranjadas y una mayor estabilidad a degradación que los antocianos. Su origen puede ser diverso (Figura 5). De esta forma, y gracias a recientes investigaciones, se ha podido conocer más sobre los compuestos responsables del color del vino, que no obstante conservan como base las antocianinas de la uva, sobrepasan en forma muy importante su número, con coloraciones que explican el color teja que adquiere el vino con los años. Un desafío que se nos presenta en la medida que sabemos más del color del vino tinto, es proponer prácticas enológicas que ayuden a preservar hasta la copa, este importante atributo sensorial. ■

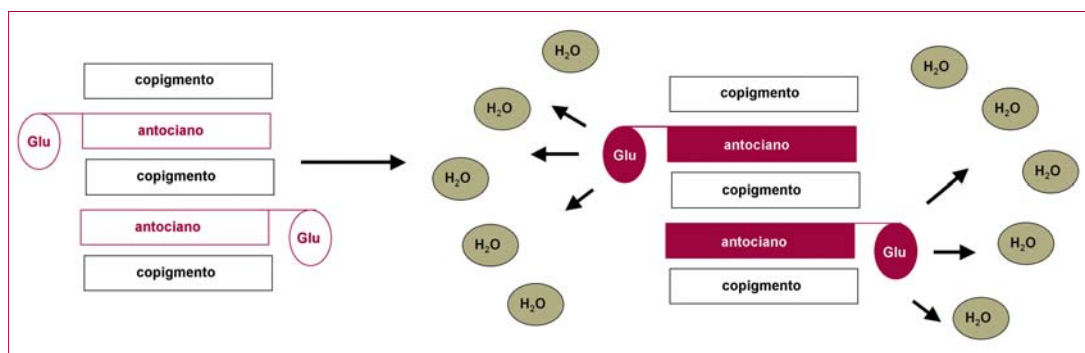


Figura 3. Esquema de copigmentación de antocianos (Santos-Buelga, 2005).



Figura 4. Cambio de intensidad y tonalidad producto de la copigmentación.

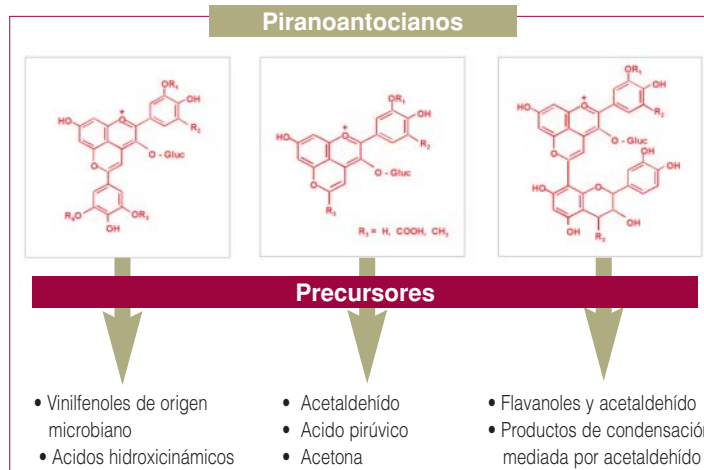


Figura 5. Estructura de los principales grupos de piranoantocianos del vino tinto y sus respectivos precursores.