

**ESTUDIO DE LA EVOLUCION DEL COLOR DE UVA DE LA VARIEDAD
TEMPRANILLO DURANTE SU MADURACION
STUDY OF THE COLOUR EVOLUTION OF TEMPRANILLO VARIETY GRAPES
DURING THEIR MATURATION**

Manuel Iñarrea, Angel Ignacio Negueruela, Encarnación Pérez.

Manuel Iñarrea. Profesor Asociado en la E. U. de Formación del Profesorado de E.G.B. de Logroño. Universidad de La Rioja. C/ Luis de Ulloa, s/n. 26004 LOGROÑO.

Angel Ignacio Negueruela. Profesor Titular en la Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. C/ Miguel Servet, 177. 50013 ZARAGOZA.

Encarnación Pérez. Laboratorio de Color de La Rioja. Avenida de la Paz, 105. 26004 LOGROÑO.

RESUMEN

Se ha estudiado la evolución del color de uva de variedad Tempranillo durante su maduración usando los parámetros colorimétricos: coordenadas CIEYxy, longitud de onda dominante, pureza de excitación y coordenadas CIELAB. También se han medido otros parámetros no colorimétricos relacionados con la maduración: %Brix, diámetro de los granos, pH y acidez total del mosto. Aparecen una fuerte correlación lineal entre los valores triestímulos X e Y, correlaciones de 2º grado entre el %Brix y varios parámetros colorimétricos, una correlación de 2º grado entre la acidez y la coordenada x, y una correlación lineal entre la acidez y la coordenada y.

ABSTRACT

Colour evolution of Tempranillo variety grape during the maturation was studied by using the colorimetric parameters: CIEYxy coordinates, dominant wavelength, excitation purity and CIELAB coordinates. Other no colorimetric parameters related to the maturation have also been measured: %Brix, diameter of berries, pH and total acidity. High linear correlation between X and Y tristimulus values, polynomial correlations of second degree between %Brix and some colorimetric parameters, a polynomial correlation of second degree between total acidity and x coordinate, and a linear correlation between total acidity and y coordinate were found.

INTRODUCCION

Es un hecho bien conocido (1) que en el momento del envero, los granos de uvas verdes pierden su clorofila y se colorean. Progresivamente su color se oscurece durante todo el transcurso de la maduración. Las células de la película de las uvas tintas acumulan antocianos (polifenoles que son los elementos visibles). La película se colorea en profundidad y en las uvas muy coloreadas las células subyacentes contienen antocianos. Tradicionalmente, los enólogos utilizan la riqueza en azúcares y la acidez de los granos como índices del estado de maduración de la uva y para la determinación de la fecha óptima de la vendimia (1,2).

Con la intención de poder determinar por métodos colorimétricos el momento óptimo de la maduración de la uva para su vendimia, se ha estudiado la evolución del color de uva de variedad Tempranillo a lo largo de su maduración y envero, meses de Agosto y Septiembre. Además del color se ha seguido la evolución de otros parámetros no colorimétricos asociados a la maduración de la uva como el %Brix (índice del contenido aproximado de azúcar), el diámetro de los granos, el pH y la acidez total del mosto (medida en gramos de H₂SO₄ por litro). Y se han estudiado las correlaciones entre los parámetros colorimétricos y no colorimétricos medidos.

MATERIALES Y METODOS

Se ha medido el espectro de reflectancias en el visible y el infrarrojo cercano (380nm-1070nm) tanto de granos individuales y como de racimos mediante un espectrorradiancímetro PR-714 Extended Range SpectraScan de PHOTO RESEARCH usando una cabina de iluminación SPL-65B Spectralight de MACBETH. A partir del espectro y considerando el iluminante D65 y el observador C.I.E.1964 se han calculado los parámetros colorimétricos siguientes: coordenadas CIEYxy, longitud de onda dominante, pureza de excitación y coordenadas CIELAB(3).

De los granos individuales se han medido su %Brix con un refractómetro ATC-1 de ATAGO y su diámetro. Del mosto extraído de grupos de granos con una maduración similar se ha medido el %Brix, con el mismo aparato, el pH con un pH-ímetro de CRISON INSTRUMENTS, y la acidez total (medida en g/l de H₂SO₄) mediante una reacción de neutralización con una disolución de NaOH 0.1N, siguiendo los métodos oficiales(4,5).

El muestreo que se realizó durante la maduración de la uva comenzó el 8 de Agosto y terminó con la vendimia, la cual tuvo lugar alrededor del 5 de Octubre. Las muestras se tomaban a intervalos de una semana aproximadamente, aunque en la fase crítica del envero se tomaron muestras cada tres días. Después de la vendimia, el 28 de Octubre se recogió la última muestra compuesta de las pocas uvas sobremaduradas que se habían dejado en el viñedo.

RESULTADOS

En la figura 1 se muestra, mediante algunos ejemplos, la evolución de los espectros de reflectancia de los granos de uva durante su maduración. En esta figura se observa que a lo largo de las primeras semanas únicamente desciende la reflectancia en la zona del espectro de los verde-amarillos, y que posteriormente la reflectancia desciende en la zona de los rojos y aumenta ligeramente en el otro extremo del espectro, en la zona de los azules. De esta forma, el color evoluciona desde los verdes con longitudes dominantes de 568nm y purezas de excitación del 60%

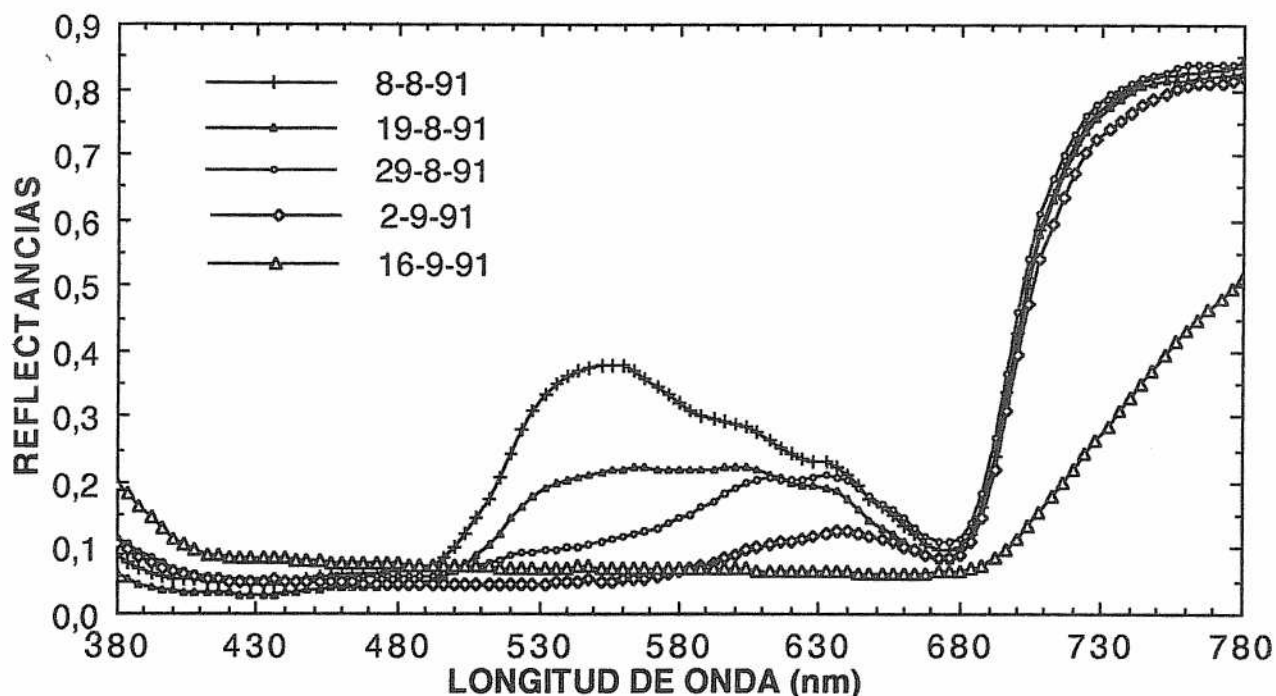


Figura 1. Evolución de los espectros de reflectancia de los granos de uva durante su maduración.

pasando por los rojos y púrpuras hasta llegar a los azules con longitud dominante de 475nm y pureza de excitación del 6%.

Esta evolución del color de los granos puede observarse en la figura 2 donde se muestran, en coordenadas C^* y H^* , los colores de todos los granos medidos.

Como ocurre en todo proceso de maduración de uva, durante las primeras semanas del muestreo los valores del pH y del %Brix aumentan de forma constante, mientras que, simultáneamente, desciende la acidez total del mosto extraído de los granos.

Después de 5 semanas de comenzado el muestreo los valores de todos los parámetros medidos comienzan a estabilizarse siguiendo su evolución natural.

Al comparar entre sí los resultados, aparecen las siguientes correlaciones entre los parámetros medidos, tanto en los granos individuales como en los racimos:

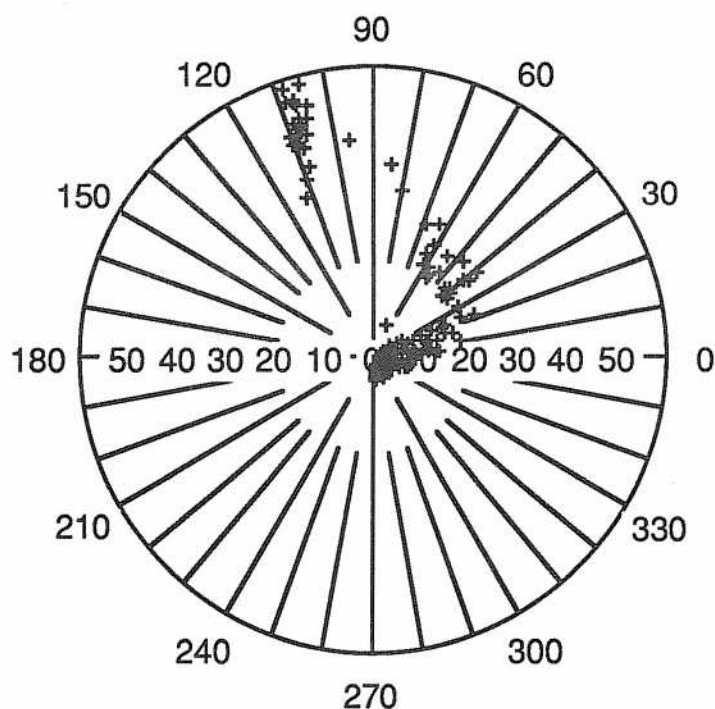


Figura 2. Evolución de las coordenadas C* y H* del color de los granos de uva durante su maduración.

- Una fuerte correlación lineal entre los valores triestímulos X e Y muy similar tanto en los granos como en los racimos, con coeficientes de correlación, R, de 0.98 y 0.99 respectivamente. En la figura 3 se muestra el valor triestímulo Y frente al X en el caso de los granos individuales.

- Sin tener en cuenta los granos y racimos no enverados, hay una gran correlación lineal entre las coordenadas cromáticas x e y, correlación que aumenta conforme avanza la maduración.

- Se observan correlaciones de 2º grado entre el %Brix y cada uno de los parámetros siguientes: valores triestímulos X e Y, coordenada b*, croma C* y pureza de excitación. En la figura 4 se muestra la coordenada C* frente al %Brix, con un coeficiente de correlación, R= 0.96.

Con respecto solamente a las medidas de los racimos y el mosto extraído de ellos se observan las correlaciones siguientes:

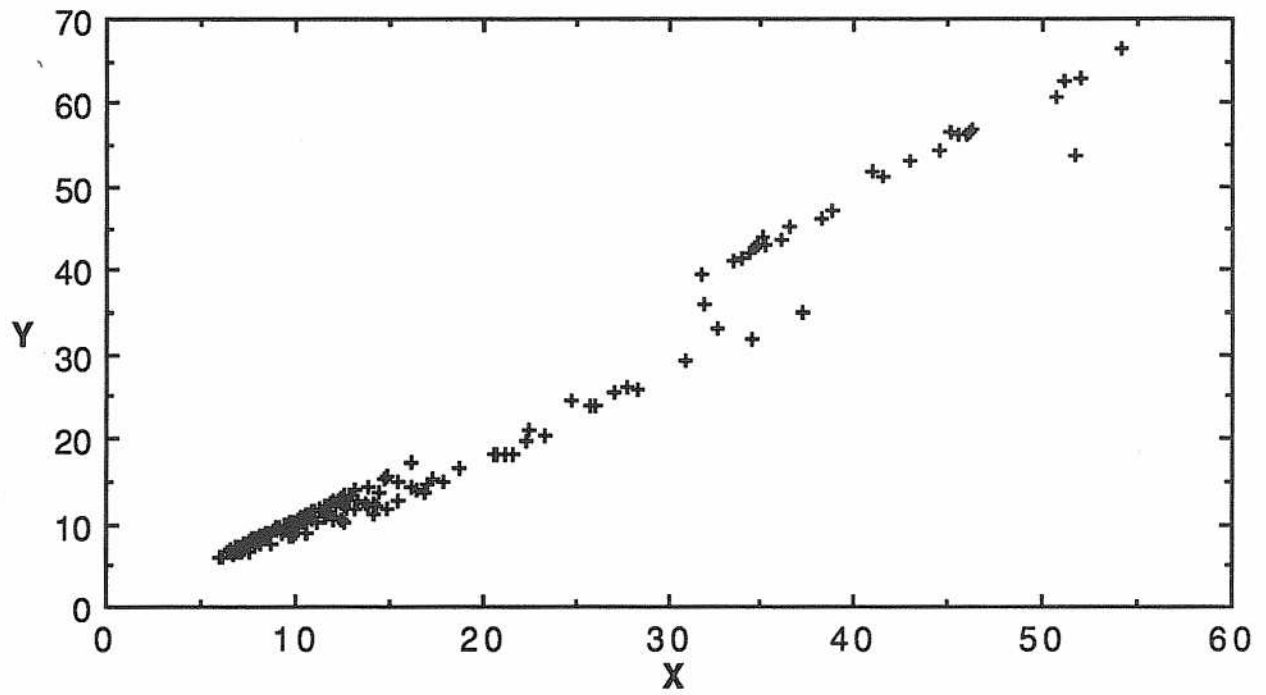


Figura 3. Valor triestímulo Y frente al valor triestímulo X.

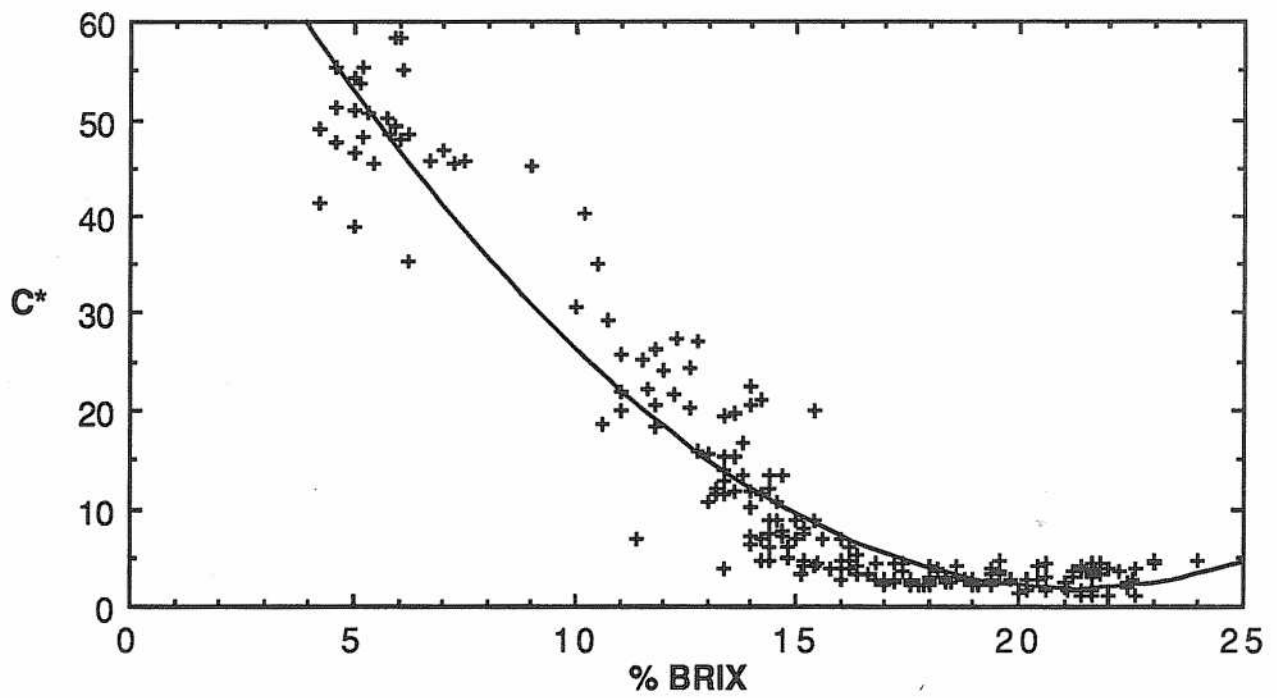


Figura 4. Coordenada C* frente al %Brix.

- Entre la acidez total(H_2SO_4) y la coordenada x hay una correlación de 2º grado ($R=0.95$). En cambio, la correlación es lineal entre la acidez total(H_2SO_4) y la coordenada y ($R=0.95$).
- Aparecen unas fuertes correlaciones de 2º grado entre los tres parámetros no colorimétricos medidos: pH, %Brix y acidez total(H_2SO_4), con coeficientes de correlación superiores a 0.93.

CONCLUSIONES

Aunque las correlaciones encontradas entre los parámetros no colorimétricos y los colorimétricos indican que éstos pueden ser útiles en la determinación del momento de vendimia, es preciso ampliar este trabajo con más medidas en otra vendimia y complementarlo con medidas del color del hollejo por transmitancia, medidas que permitan conocer la cantidad de materia colorante existente. Esta ampliación se está realizando por parte de nuestro equipo.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento al equipo de enólogos de Bodegas Berberana, por su ayuda y colaboración en la adquisición de muestras en sus viñedos.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- E. PEYNAUD: "Enología Práctica" (Ediciones Mundi-Prensa, 3ª Edición, Madrid, 1989).
- 2.- J. RIBEREAU-GAYON y otros: "Tratado de Enología. Ciencias y Técnicas del vino" (Editorial Hemisferio Sur S.A., 1ª Edición, Buenos Aires, 1980).
- 3.- C.I.E. Colorimetry (Second Edition). Publication C.I.E. num. 15.2 (1986).
- 4.- Métodos Oficiales de Análisis Químicos. (B.O.E. 23/7/1977).
- 5.- Recueil des Méthodes Internationales d'Analyse des Vins. Office International de la Vigne et du Vin. A10, 1-3, Paris , 1969.