



RESOLUCIÓN OENO 1/2006

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS CROMÁTICAS SEGÚN CIELab

LA ASAMBLEA GENERAL,

Visto el artículo 2, párrafo 2 iv del Acuerdo del 3 de abril de 2001 por el cual se creó la Organización Internacional de la Viña y el Vino,

Según propuesta de la Subcomisión de los métodos de análisis y de apreciación de los vinos,

DECIDE reemplazar en el Compendio de los métodos internacionales de análisis el método existente de determinación de las características cromáticas por el método siguiente:

Titulo	Tipo de método
DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS CROMÁTICAS SEGÚN CIELab	I

1. Introducción

El color de un vino es uno de los elementos visuales más importantes que disponemos porque nos aporta una gran cantidad de información y de una gran relevancia.

El color es una sensación que percibimos visualmente a partir de la refracción o reflexión de la luz en la superficie de los objetos. El color es luz, ya que esta estrictamente relacionado con esta, y dependiendo del tipo de luz (iluminante o estímulo luminoso) se aprecia un color u otro. La luz es muy variable y por lo tanto el color en su medida también lo es.

El vino absorbe parte de las radiaciones de la luz que incide y refleja otra, la cual llega a los ojos del *observador* y hace que experimente la sensación de color. Por ejemplo la sensación de vinos de tonalidad roja de luminosidad muy oscura es debido a que la casi totalidad de la radiación incidente es absorbida por el vino.

1.1. Objeto y ámbito de aplicación

Este método espectrofotométrico tiene por objeto definir el proceso de medición y cálculo de las *características cromáticas* de los vinos y otras bebidas derivadas a partir de los *componentes tricromáticos* X, Y y Z según la *Commission Internationale de l'Eclairage* (CIE, 1976), tratando de imitar los observadores reales en lo que respecta a sus sensaciones al color.

*Certificado conforme
Paris, 28 de julio de 2006
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*

Federico CASTELLUCCI



1.2. Principio y definiciones

El color de un vino puede ser descrito mediante 3 atributos o cualidades específicas de la sensación visual: tonalidad, luminosidad y cromatismo.

La más característica es la *tonalidad* que es el color en sí mismo: rojo, amarillo, verde o azul. La *luminosidad* es el atributo de la sensación visual según el cual un vino parece más o menos luminoso. En cambio, el *cromatismo* o *nivel de coloración* está relacionado con la mayor o menor intensidad de color. La combinación de estos tres conceptos permite definir los múltiples matices de color que los vinos presentan.

Las *características cromáticas* de un vino vienen definidas por las *coordenadas colorimétricas* o de *cromaticidad* (Fig. 1) que son la *claridad* (L^*), *componente de color rojo/verde* (a^*), *componente de color amarillo/azul* (b^*) y por sus *magnitudes derivadas* que son la *croma* (C^*), el *tono* (H^*) y la *cromacidad* [(a^*, b^*) ó (C^*, H^*)]. Es decir que este sistema de color o espacio CIELab se basa en una representación cartesiana secuencial o continuada de 3 ejes ortogonales L^* , a^* y b^* (Fig. 2 y 3). Donde la coordenada L^* representa la claridad ($L^* = 0$ negro y $L^* = 100$ incoloro), a^* componente de color rojo/verde ($a^* > 0$ rojo, $a^* < 0$ verde) y b^* componente de color amarillo/azul ($b^* > 0$ amarillo, $b^* < 0$ azul).

1.2.1. Claridad

Su símbolo es L^* y se define según la función matemática siguiente:

$$L^* = 116(Y/Y_n)^{1/3} - 16 \quad (\text{I})$$

Directamente relacionada con la sensación visual de luminosidad.

1.2.2. Componente de color rojo/verde

Su símbolo es a^* y se define según la función matemática siguiente:

$$a^* = 500[(X/X_n) - (Y/Y_n)] \quad (\text{I})$$

1.2.3. Componente de color amarillo/azul

Su símbolo es b^* y se define según la función matemática siguiente:

$$b^* = 200 - [(Y/Y_n)^{1/3} - (Z/Z_n)^{1/3}] \quad (\text{I})$$

1.2.4. Croma

El símbolo del tono es C^* y se define según la función matemática siguiente:

$$C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$$

Certificado conforme
Paris, 28 de julio de 2006
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general

Federico CASTELLUCCI



1.2.5. Tono

El símbolo del tono es H^* , su unidad es el grado sexagesimal ($^\circ$), y se define según la función matemática siguiente:

$$H^* = \text{tg}^{-1} (b^*/a^*)$$

1.2.6 Diferencia de tono entre dos vinos

El símbolo es ΔH^* y se define según la función matemática siguiente:

$$\Delta H^* = \sqrt{(\Delta E^*)^2 - (\Delta L^*)^2 - (\Delta C^*)^2}$$

(I) Ver explicación Anexo I

1.2.7. Diferencia colorimétrica global entre dos vinos

El símbolo es ΔE^* y se define según las funciones matemáticas siguientes:

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta C^*)^2 + (\Delta H^*)^2}$$

1.3. Reactivos y productos

Agua destilada.

1.4. Aparatos y equipos

Aparatos de laboratorio habituales y, en particular, los siguientes:

- 1.4.1.** Espectrofotómetro que permita efectuar medidas entre 300 y 800 nm de longitud de onda. en Trasmittancia, Iluminante D65 y Observador 10°. Utilizar aparatos que tengan una resolución igual o superior a 5nm y a ser posible con barrido
- 1.4.2.** Equipo informático y programa adecuado que acoplado al espectrofotómetro permita calcular las coordenadas colorimétricas (L^* , a^* y b^*) y sus magnitudes derivadas (C^* y H^*).
- 1.4.3.** Cubetas de vidrio, disponibles por parejas, de 1, 2 y 10 mm de trayecto óptico.
- 1.4.4.** Micropipetas que permitan tomar volúmenes comprendidos entre 0,020 y 2 mL.

*Certificado conforme
Paris, 28 de julio de 2006
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*

Federico CASTELLUCCI

1.5. Muestreo y preparación de la muestra

La toma de muestra ha de respetar sobre todo los conceptos de homogeneidad y representatividad de la misma.

Si el vino está turbio, debe clarificarse por centrifugación. En los vinos jóvenes o espumosos debe eliminarse la mayor cantidad posible de dióxido de carbono mediante agitación al vacío o baño de ultrasonido.

1.6. Procedimiento

- Selección del par de cubetas para realizar la lectura espectrofotométrica teniendo en cuenta de no sobrepasar el límite máximo de medida dentro del rango lineal del espectrofotómetro. A modo indicativo, es aconsejable utilizar para vinos blancos y rosados cubetas 10 mm. de trayecto óptico, y para vinos tintos las cubetas de de 1 mm
- Después de obtener y preparar la muestra, se medirá su transmitancia entre 380 y 780 nm cada 5 nm, utilizando agua destilada como referencia en una cubeta del mismo trayecto óptico para fijar la línea base o blanco. Se elegirá como Iluminante D65 y Observador 10°
- Si el trayecto óptico de la cubeta de lectura es diferente a 10 mm, es necesario hacer la transformación de la transmitancia a 10 mm antes de realizar el cálculo de: L^* , a^* , b^* , C^* y H^* .

Resumen:

Medidas espectrales en Transmitancias entre 780 a 380 nm
Intervalo: 5 nm
Cubetas: Emplear la adecuada en función de la Intensidad del vino. 1 cm (vinos blancos y rosados) 0.1 cm (vinos tintos)
Iluminante D65
Observador patrón de referencia 10°

1.7. Cálculos

El espectrofotómetro ha de contar con un programa informático acoplado que permita calcular mediante los algoritmos matemáticos adecuados las coordenadas colorimétricas (L^* , a^* y b^*) y sus magnitudes derivadas (C^* y H^*) con facilidad.

En el caso de no disponer de programa informático los cálculos se llevarán a cabo según Anexo 1

*Certificado conforme
Paris, 28 de julio de 2006
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*

Federico CASTELLUCCI



1.8. Expresión de los resultados

Las coordenadas colorimétricas del vino se expresaran siguiendo las recomendaciones del cuadro siguiente.

Coordenadas colorimétricas	Símbolo	Unidad	Intervalo	Decimales
Claridad	L^*		0-100 0 negro 100 incoloro	1
Componente de color rojo/verde	a^*		>0 rojo <0 verde	2
Componente de color amarillo/azul	b^*		>0 amarillo <0 azul	2
Croma	C^*			2
Tono	H^*	°	0-360°	2

1.9. Ejemplo Numérico

En la figura 4 se representan los valores de las coordenadas colorimétricas y su diagrama de cromaticidad de un vino tinto joven para los valores siguientes

$X = 12,31$; $Y = 60,03$ y $Z = 10,24$

$L^* = 29,2$

$a^* = 55,08$

$b^* = 36,10$

$C^* = 66,00$

$H^* = 33,26^\circ$

2. Precisión

Los datos anteriores han sido obtenidos en dos ensayos interlaboratorios de 8 muestras de vino con duplicados ciegos de características cromáticas progresivas según las recomendaciones del protocolo armonizado para los estudios en colaboración con la finalidad de validar el método de análisis.

*Certificado conforme
Paris, 28 de julio de 2006
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*

Federico CASTELLUCCI

2.1. Coordenada colorimétrica L* (claridad, 0-100)

Identificación de la muestra	A	B	C	D	E	F	G	H
Año del ensayo interlaboratorios	2004	2002	2004	2004	2004	2004	2002	2004
Nº de laboratorios participantes	18	21	18	18	17	18	23	18
Nº de laboratorios aceptados después de la eliminación de valores aberrantes	14	16	16	16	14	17	21	16
Valor medio ($\bar{x}$)	96,8	98,0	91,6	86,0	77,4	67,0	34,6	17,6
Desviación típica de la Repetibilidad (s_r)	0,2	0,1	0,2	0,8	0,2	0,9	0,1	0,2
Desviación típica relativa de la Repetibilidad (RSD_r) (%)	0,2	0,1	0,3	1,0	0,3	1,3	0,2	1,2
Límite de Repetibilidad (r) ($2,8 \times s_r$)	0,5	0,2	0,7	2,2	0,7	2,5	0,2	0,6
Desviación típica de la Reproducibilidad (s_R)	0,6	0,1	1,2	2,0	0,8	4,1	1,0	1,0
Desviación típica relativa de la Reproducibilidad (RSD_R) (%)	0,6	0,1	1,3	2,3	1,0	6,1	2,9	5,6
Límite de Reproducibilidad (R) ($2,8 \times s_R$)	1,7	0,4	3,3	5,5	2,2	11,5	2,8	2,8

Certificado conforme
Paris, 28 de julio de 2006
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general

Federico CASTELLUCCI



2.2. Coordinada colorimétrica a* (verde/rojo)

Identificación de la muestra	A	B	C	D	E	F	G	H
Año del ensayo interlaboratorios	2004	2002	2004	2004	2004	2004	2002	2004
Nº de laboratorios participantes	18	21	18	18	17	18	23	18
Nº de laboratorios aceptados después de la eliminación de valores aberrantes	15	15	14	15	13	16	23	17
Valor medio ($\bar{x}$)	-0,26	-0,86	2,99	11,11	20,51	29,29	52,13	47,55
Desviación típica de la Repetibilidad (s_r)	0,17	0,01	0,04	0,22	0,25	0,26	0,10	0,53
Desviación típica relativa de la Repetibilidad (RSD_r) (%)	66,3	1,4	1,3	2,0	1,2	0,9	0,2	1,1
Límite de Repetibilidad (r) ($2,8 \times s_r$)	0,49	0,03	0,11	0,61	0,71	0,72	0,29	1,49
Desviación típica de la Reproducibilidad (s_R)	0,30	0,06	0,28	0,52	0,45	0,98	0,88	1,20
Desviación típica relativa de la Reproducibilidad (RSD_R) (%)	116,0	7,5	9,4	4,7	2,2	3,4	1,7	2,5
Límite de Reproducibilidad (R) ($2,8 \times s_R$)	0,85	0,18	0,79	1,45	1,27	2,75	2,47	3,37

2.3. Coordinada colorimétrica b* (azul/amarillo)

Identificación de la muestra	A	B	C	D	E	F	G	H
Año del ensayo interlaboratorios	2004	2002	2004	2004	2004	2004	2002	2004
Nº de laboratorios participantes	17	21	17	17	17	18	23	18
Nº de laboratorios aceptados después de la eliminación de valores aberrantes	15	16	13	14	16	18	23	15
Valor medio ($\bar{x}$)	10,95	9,04	17,75	17,10	19,68	26,51	45,82	30,07
Desviación típica de la Repetibilidad (s_r)	0,25	0,03	0,08	1,08	0,76	0,65	0,15	0,36
Desviación típica relativa de la Repetibilidad (RSD_r) (%)	2,3	0,4	0,4	6,3	3,8	2,5	0,3	1,2
Límite de Repetibilidad (r) ($2,8 \times s_r$)	0,71	0,09	0,21	3,02	2,12	1,83	0,42	1,01
Desviación típica de la Reproducibilidad (s_R)	0,79	0,19	0,53	1,18	3,34	2,40	1,44	1,56
Desviación típica relativa de la Reproducibilidad (RSD_R) (%)	7,2	2,1	3,0	6,9	16,9	9,1	3,1	5,2
Límite de Reproducibilidad (R) ($2,8 \times s_R$)	2,22	0,53	1,47	3,31	9,34	6,72	4,03	4,38

Certificado conforme
Paris, 28 de julio de 2006
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general

Federico CASTELLUCCI



3. BIBLIOGRAFIA

- Vocabulaire International de l'Éclairage. Publication CIE 17.4.- Publication I.E.C. 50(845). CEI(1987). Genève. Suisse.
- Colorimetry, 2nd. Ed.- Publication CIE 15.2 (1986) Vienna.
- Colorimetry, 2nd. Ed.- Publication CIE 15.2 (1986) Vienna.
- Kowaliski P. – Vision et mesure de la couleur. Masson ed. Paris 1990
- Wiszecki G. And W.S.Stiles, Color Science, Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulae, 2nd Ed. Wiley, New York 1982
- Sève R. .- Physique de la couleur. Masson. Paris (1996)
- Echávarri J.F., Ayala F. et Negueruela A.I. .-Influence du pas de mesure dans le calcul des coordonnées de couleur du vin. Bulletin de l'OIV 831-832, 370-378 (2000)
- I.R.A.N.O.R . Magnitudes Colorimétriques. Norma UNE 72-031-83
- Bertrand A.- Mesure de la couleur. F.V. 1014 2311/190196
- Fernández, J.I.; Carcelén, J.C.; Martínez, A. III Congreso Nacional De Enólogos, 1.997. Características cromáticas de vinos rosados y tintos de la cosecha de 1996 en la región de Murcia
- Cagnaso E.- Metodi Oggettivi per la definizione del colore del vino. Quaderni della Scuola di Specializzazione in Scienze Viticole ed Enologiche. Università di Torino. 1997
- Ortega A.P., García M.E., Hidalgo J., Tienda P., Serrano J. – 1995- Identificación y Normalización de los colores del vino. Carta de colores. Actas XXI Congreso Mundial de la Vidia y el Vino, Punta del Este. ROU 378-391
- Iñiguez M., Rosales A., Ayala R., Puras P., Ortega A.P.- 1995-La cata de color y los parámetros CIELab, caso de los vinos tintos de Rioja. Actas XXI Congreso Mundial de la Vidia y el Vino, Punta del Este. ROU 392-411
- Billmeyer, F.W. jr. and M. Saltzman: Principles of Color Technology, 2. Auflage, New York; J. Wiley and Sons, 1981

*Certificado conforme
Paris, 28 de julio de 2006
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*

Federico CASTELLUCCI



ANEXO I

Formalmente, las componentes tricromáticas X, Y, Z de un estímulo de color resultan de la integración, sobre todo del dominio del visible, de las funciones obtenidas multiplicando la curva espectral relativa del estímulo de color por las funciones colorimétricas del observador de referencia, son siempre funciones obtenidas experimentalmente. No es posible calcular las componentes tricromáticas directamente por integración. En consecuencia, se determinan los valores aproximados reemplazando estas integrales por los sumatorios de los intervalos de las longitudes de onda.

$$X = K \sum_{(\lambda)} T_{(\lambda)} S_{(\lambda)} \bar{X}_{10(\lambda)} \Delta_{(\lambda)}$$

$T_{(\lambda)}$ es la medida de la transmitancia medida en el vino a la longitud de onda λ referida a 1 cm de paso óptico.

$$Y = K \sum_{(\lambda)} T_{(\lambda)} S_{(\lambda)} \bar{Y}_{10(\lambda)} \Delta_{(\lambda)}$$

$\Delta_{(\lambda)}$ es el intervalo entre los valores de λ a las cuales se mide $T_{(\lambda)}$

$$Z = K \sum_{(\lambda)} T_{(\lambda)} S_{(\lambda)} \bar{Z}_{10(\lambda)} \Delta_{(\lambda)}$$

$S_{(\lambda)}$: coeficientes función de λ y del iluminante (Tabla 1).

$$K = 100 / \sum_{(\lambda)} S_{(\lambda)} \bar{Y}_{10(\lambda)} \Delta_{(\lambda)}$$

$\bar{X}_{10(\lambda)}; \bar{Y}_{10(\lambda)}; \bar{Z}_{10(\lambda)}$: coeficientes función de λ y del observador. (Tabla 1)

Las fórmulas para los cálculos hacen referencia a los valores X_n , Y_n y Z_n , que corresponden al difusor perfecto para las condiciones de iluminación y del observador de referencia dados. En nuestro caso el iluminante es D65 y el observador 10°.

$$X_n = 94,825; \quad Y_n = 100; \quad Z_n = 107,381$$

Este espacio aproximadamente uniforme se deriva del espacio CIEYxy, donde son definidas las componentes tricromáticas X, Y, Z.

El cálculo de las coordenadas L^* , a^* y b^* se realiza a partir de los componentes tricromáticos X, Y, Z según las fórmulas siguientes :

$$L^* = 116 (Y / Y_n)^{1/3} - 16$$

para $Y / Y_n > 0,008856$

$$L^* = 903,3 (Y / Y_n)$$

para $Y / Y_n \leq 0,008856$

$$a^* = 500 [f(X / X_n) - f(Y / Y_n)]$$

$$b^* = 200 [f(Y / Y_n) - f(Z / Z_n)]$$

$$f(X / X_n) = (X / X_n)^{1/3}$$

para $(X / X_n) > 0,008856$

$$f(X / X_n) = 7,787 (X / X_n) + 16 / 166$$

para $(X / X_n) \leq 0,008856$

$$f(Y / Y_n) = (Y / Y_n)^{1/3}$$

para $(Y / Y_n) > 0,008856$

$$f(Y / Y_n) = 7,787 (Y / Y_n) + 16 / 116$$

para $(Y / Y_n) \leq 0,008856$

*Certificado conforme
Paris, 28 de julio de 2006
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*

Federico CASTELLUCCI



$$f(Z / Z_n) = (Z / Z_n)^{1/3}$$

para $(Z / Z_n) > 0,008856$

$$f(Z / Z_n) = 7,787 (Z / Z_n) + 16 / 116$$

para $(Z / Z_n) \leq 0,008856$

La diferencia colorimétrica global entre dos colores esta dada por la diferencia de color CIELAB

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

En el espacio CIELAB es posible expresar las diferencias de color, no sólo globales, sino también según unos o más de los parámetros L^* , a^* , y b^* . esto permite definir nuevos parámetros y relacionarlos con los atributos de la sensación visual.

La claridad: relacionado con la luminosidad, representado por el valor de L^* .

La cromaticidad: $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ define la cromaticidad.

La tonalidad: $H^* = \text{tg}^{-1} (b^*/a^*)$ (expresado en grados). Representado por la tonalidad .

La diferencia de tonalidad : $\Delta H^* = [(\Delta E^*)^2 - (\Delta L^*)^2 - (\Delta C^*)^2]^{1/2}$. La diferencia de tonalidad

Para dos colores cualesquiera, ΔC^* representa la diferencia de cromaticidad; ΔL^* , la diferencia de claridad, et ΔE^* , su diferencia de color global. Tenemos pues:

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta C^*)^2 + (\Delta H^*)^2]^{1/2}$$

Tabla 1. Coeficientes a aplicar en las fórmulas.

Long. de Onda (λ) nm.	$S_{(\lambda)}$	$\bar{X}_{10(\lambda)}$	$\bar{Y}_{10(\lambda)}$	$\bar{Z}_{10(\lambda)}$
380	50,0	0,0002	0,0000	0,0007
385	52,3	0,0007	0,0001	0,0029
390	54,6	0,0024	0,0003	0,0105
395	68,7	0,0072	0,0008	0,0323
400	82,8	0,0191	0,0020	0,0860
405	87,1	0,0434	0,0045	0,1971
410	91,5	0,0847	0,0088	0,3894
415	92,5	0,1406	0,0145	0,6568
420	93,4	0,2045	0,0214	0,9725
425	90,1	0,2647	0,0295	1,2825
430	86,7	0,3147	0,0387	1,5535
435	95,8	0,3577	0,0496	1,7985
440	104,9	0,3837	0,0621	1,9673
445	110,9	0,3867	0,0747	2,0273
450	117,0	0,3707	0,0895	1,9948
455	117,4	0,3430	0,1063	1,9007
460	117,8	0,3023	0,1282	1,7454
465	116,3	0,2541	0,1528	1,5549

Certificado conforme
Paris, 28 de julio de 2006
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general

Federico CASTELLUCCI



470	114,9	0,1956	0,1852	1,3176
475	115,4	0,1323	0,2199	1,0302
480	115,9	0,0805	0,2536	0,7721
485	112,4	0,0411	0,2977	0,5701
490	108,8	0,0162	0,3391	0,4153
495	109,1	0,0051	0,3954	0,3024
500	109,4	0,0038	0,4608	0,2185
505	108,6	0,0154	0,5314	0,1592
510	107,8	0,0375	0,6067	0,1120
515	106,3	0,0714	0,6857	0,0822
520	104,8	0,1177	0,7618	0,0607
525	106,2	0,1730	0,8233	0,0431
530	107,7	0,2365	0,8752	0,0305
535	106,0	0,3042	0,9238	0,0206
540	104,4	0,3768	0,9620	0,0137
545	104,2	0,4516	0,9822	0,0079
550	104,0	0,5298	0,9918	0,0040
555	102,0	0,6161	0,9991	0,0011
560	100,0	0,7052	0,9973	0,0000
565	98,2	0,7938	0,9824	0,0000
570	96,3	0,8787	0,9556	0,0000
575	96,1	0,9512	0,9152	0,0000
580	95,8	1,0142	0,8689	0,0000
585	92,2	1,0743	0,8256	0,0000
590	88,7	1,1185	0,7774	0,0000
595	89,3	1,1343	0,7204	0,0000
600	90,0	1,1240	0,6583	0,0000
605	89,8	1,0891	0,5939	0,0000
610	89,6	1,0305	0,5280	0,0000
615	88,6	0,9507	0,4618	0,0000
620	87,7	0,8563	0,3981	0,0000
625	85,5	0,7549	0,3396	0,0000
630	83,3	0,6475	0,2835	0,0000
635	83,5	0,5351	0,2283	0,0000
640	83,7	0,4316	0,1798	0,0000
645	81,9	0,3437	0,1402	0,0000
650	80,0	0,2683	0,1076	0,0000
655	80,1	0,2043	0,0812	0,0000
660	80,2	0,1526	0,0603	0,0000
665	81,2	0,1122	0,0441	0,0000

*Certificado conforme
Paris, 28 de julio de 2006
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*

Federico CASTELLUCCI



670	82,3	0,0813	0,0318	0,0000
675	80,3	0,0579	0,0226	0,0000
680	78,3	0,0409	0,0159	0,0000
685	74,0	0,0286	0,0111	0,0000
690	69,7	0,0199	0,0077	0,0000
695	70,7	0,0138	0,0054	0,0000
700	71,6	0,0096	0,0037	0,0000
705	73,0	0,0066	0,0026	0,0000
710	74,3	0,0046	0,0018	0,0000
715	68,0	0,0031	0,0012	0,0000
720	61,6	0,0022	0,0008	0,0000
725	65,7	0,0015	0,0006	0,0000
730	69,9	0,0010	0,0004	0,0000
735	72,5	0,0007	0,0003	0,0000
740	75,1	0,0005	0,0002	0,0000
745	69,3	0,0004	0,0001	0,0000
750	63,6	0,0003	0,0001	0,0000
755	55,0	0,0002	0,0001	0,0000
760	46,4	0,0001	0,0000	0,0000
765	56,6	0,0001	0,0000	0,0000
770	66,8	0,0001	0,0000	0,0000
775	65,1	0,0000	0,0000	0,0000
780	63,4	0,0000	0,0000	0,0000

*Certificado conforme
Paris, 28 de julio de 2006
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*

Federico CASTELLUCCI

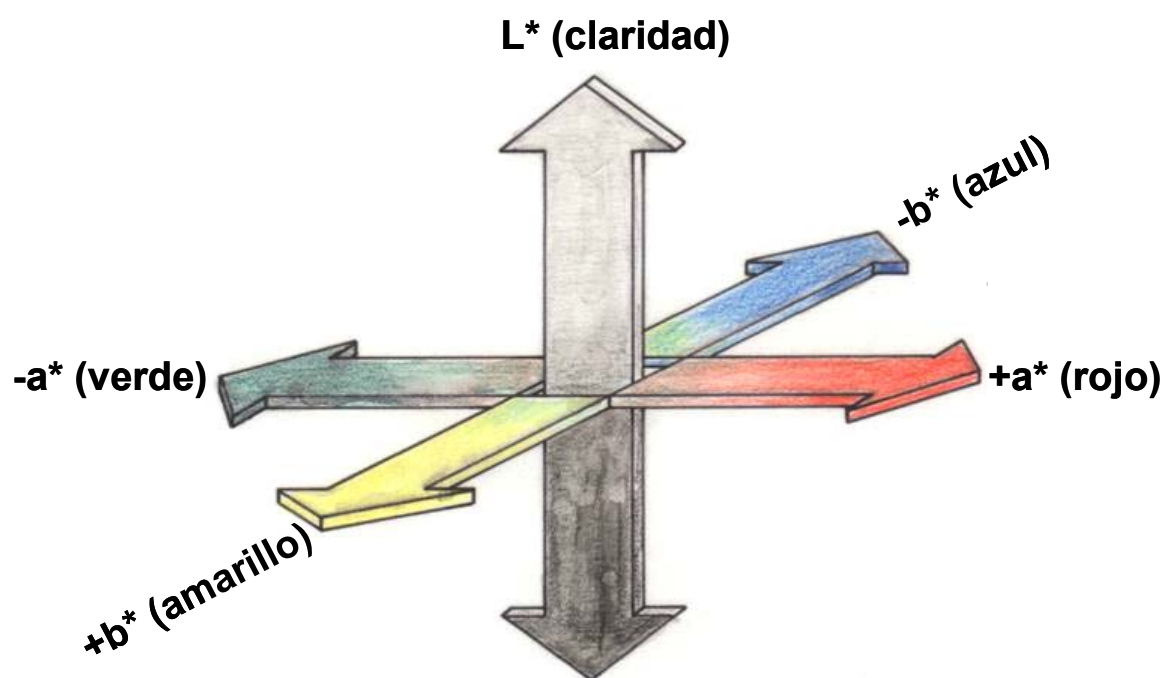


Figura 1. Diagrama de las coordenadas colorimétricas según la *Commission Internationale de l'Eclairage* (CIE, 1976)

*Certificado conforme
Paris, 28 de julio de 2006
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*

Federico CASTELLUCCI

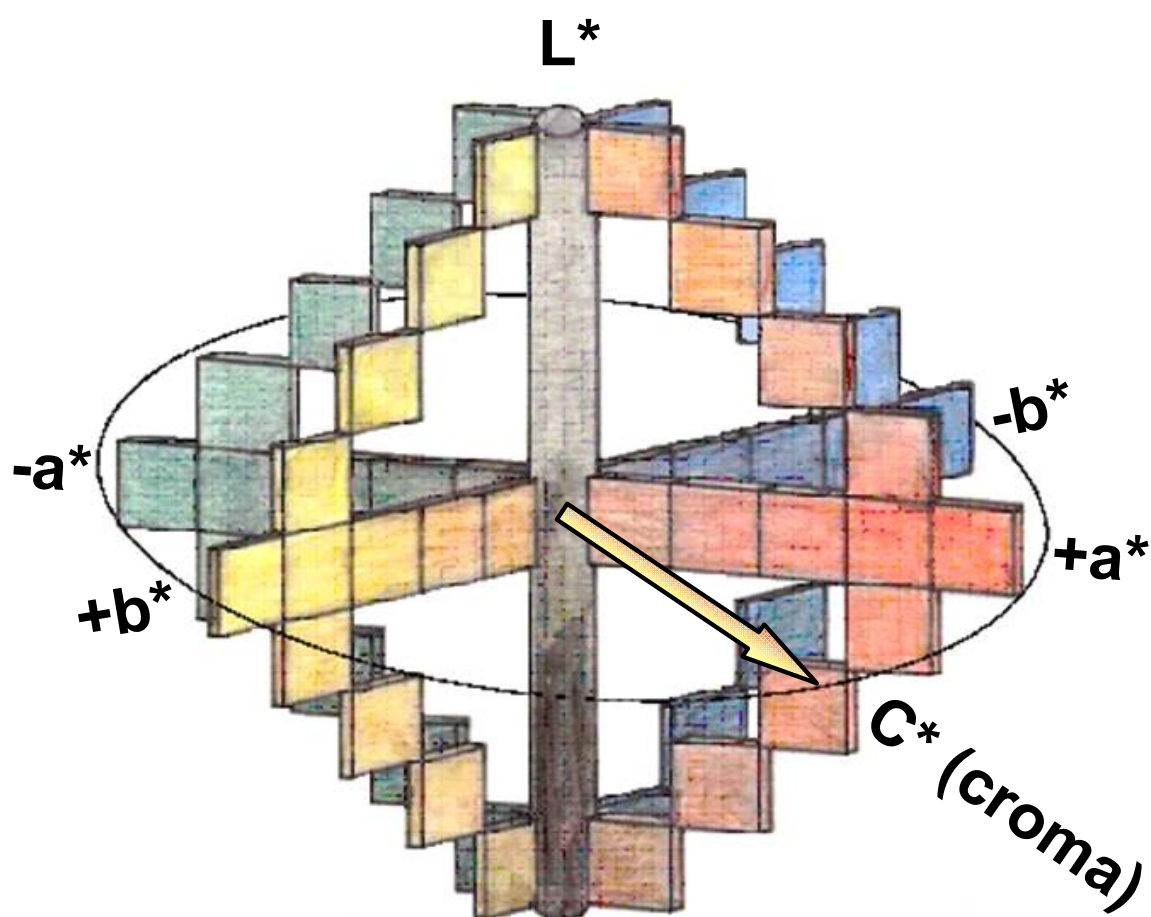


Figura 2. Espacio CIELab de color, basado en una representación cartesiana secuencial y/o continuada de los 3 ejes ortogonales L^* , a^* y b^*

*Certificado conforme
Paris, 28 de julio de 2006
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*

Federico CASTELLUCCI

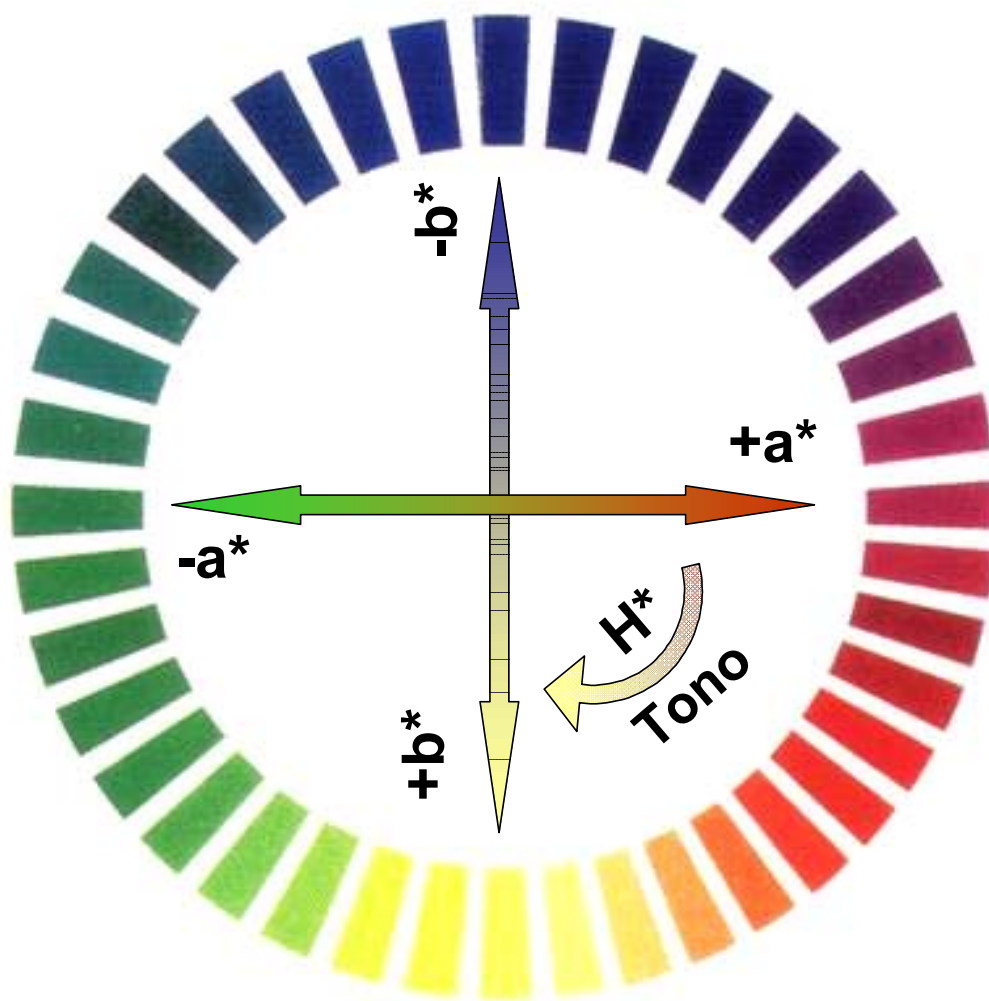


Figura 3. Diagrama secuencial y/o continuado de las coordenadas colorimétricas a^* y b^* , y de su magnitud derivada como es el tono (H^*)

*Certificado conforme
Paris, 28 de julio de 2006
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*

Federico CASTELLUCCI

Ejemplo: VINO TINTO JOVEN

□ OBTENCION DE PARAMETROS ANALITICOS:

1.- Valores triestímulos

X = 12,31
Y = 60,03
Z = 10,24



2.- Coordenadas CIELab

$a^* = 55,08$
 $b^* = 36,10$
 $L^* = 29,20$

□ REPRESENTACION GRAFICA Y EXPRESION DE RESULTADOS:

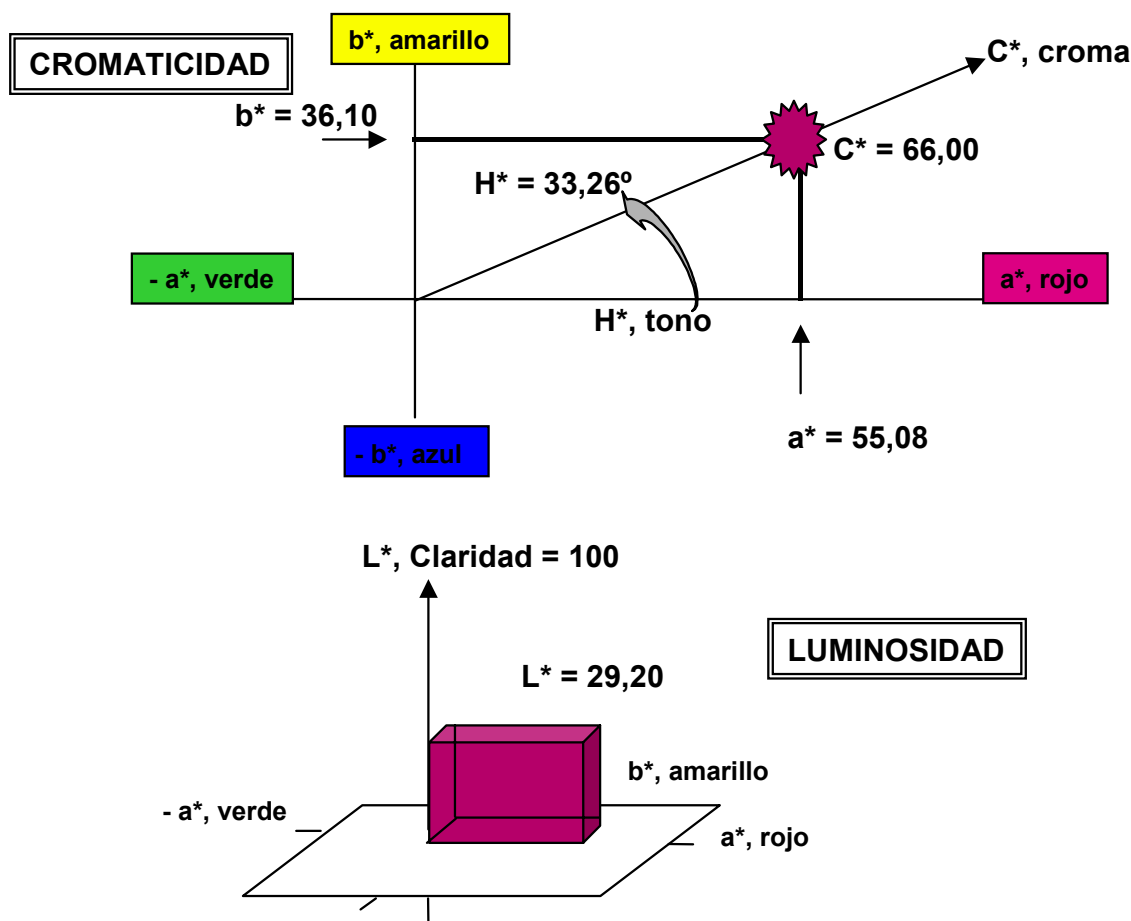


Figura 4. Representación del color de un vino tinto joven , utilizado como ejemplo en el capítulo 1.8, mediante un diagrama tridimensional del espacio CIELab

*Certificado conforme
Paris, 28 de julio de 2006
El Director General de la OIV
Secretario de la Asamblea general*

Federico CASTELLUCCI