

Gobierno de La Rioja  
Estación Enológica de Haro



*Avances en la medida del color en uva  
y vino*

*Montserrat Iñiguez Crespo*

---

CURSOS DE VERANO "HACIA UN MEJOR CONOCIMIENTO DEL VINO"  
PALENCIA 1 DE JULIO 2003



En esta **Estación acreditada** bajo la Norma **EN 17025** por ENAC con el n° **183/LE407**, siempre ha primado la **tarea** de ayudar al sector con **trabajos eminentemente prácticos**.

### **Enfocados:**

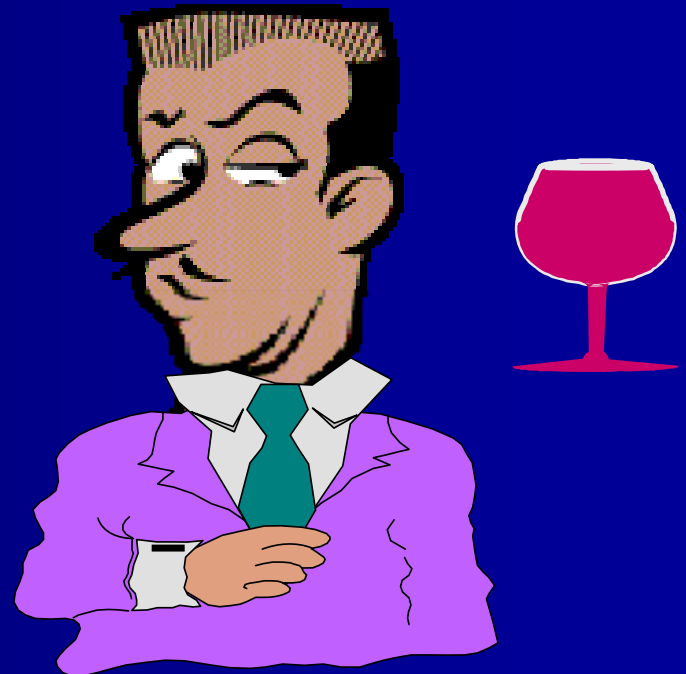
- A las **exigencias** cada vez mayores de los **países importadores**.
- La **incorporación** de nuevo equipamiento en **bodega** y su posible **influencia en la composición del vino**.
- **Repercusión** en el vino de los **usos y abusos** de diferentes **tratamientos** en **viñas y/o en materiales auxiliares**.
- Desarrollo de nuevas **técnicas analíticas sencillas** para uso en bodega

# El Color de los vinos

## Importancia

### Consumidor

- El primer atributo que observamos de un vino
- Informa de sus posibles virtudes o defectos
- Provoca aceptación o rechazo condicionando la degustación



# El Color de los vinos Importancia

<b>VINOS</b>
<b>BODEGAS</b>
<b>REGIONES</b>
<b>VIAJES</b>
<b>REPORTAJES</b>
Consumo
Cultura del Vino
En el restaurante
Enología
Grandes vinos
Historia del vino
Mercados
Personajes
Vino y gastronomía
Vitificados y bodegas
Viticultura
Zonas vitivinícolas
<b>AYUDA</b>
<b>GALERÍA</b>
<b>Archivo Copas de</b>

| [archivo](#)

## Enología

EN EL COLOR ESTA LO BUENO

### Nuevos tintos redescubren las verdades de antaño

Tienen un especial atractivo las frutas y hortalizas rojas, más que las de otros colores. Pues lo mismo sucede con el vino, y no es pura casualidad. En su color se hallan encerradas muchas de sus virtudes.

Se habrán fijado ustedes en que, últimamente, los tintos que beben son cada vez más... eso, tintos. Tiene que ver con el éxito creciente en el mercado de los caldos de zonas y variedades de uva naturalmente ricos en pigmentación:

Priorat, Ribera del Duero, Jumilla... Pero también sus riojas y sus navarras muestran hoy día más color. Y es que, por gusto y por salud, estamos redescubriendo las virtudes del vino más denso, más rico en partículas sólidas, entre las que están las que dan color.

"Tiene mucho grado y mucho color" era la expresión tradicional para describir un buen vino. Desde los años 70, eso se había pasado de moda porque algunos modernistas equivocados confundían el grado y el color con

# El Color de los vinos

## Importancia

### Industria Enológica

- Primera idea de calidad  
(Actúa como presentador)
- Consecuencia de los factores que concurren en su proceso de elaboración  
(materia prima, características edafológicas y climáticas)
- Consecuencia de los factores que concurren en su proceso de conservación
- Facilita su comercialización en los mercados nacionales e internacionales



# Maneras de Medir Color

## Cata

- Cada persona percibe el color en una forma distinta. El determinar un color es una interpretación subjetiva. Además, cansancio de la vista, vejez y otros factores fisiológicos pueden influir la manera en que se percibe el color.
- Por esas razones es difícil comunicar objetivamente un color específico a otra persona sin tener algún tipo de norma como base de referencia.
- La solución es un instrumento de medición que explícitamente identifique un color. Es decir, un instrumento que distinga un color de todos los demás y le asigne un valor numérico.



# Maneras de Medir Color

## Análisis Espectrofotométrico Métodos oficiales O.I.V

### ■ Usual.-

Máximos de absorbancia que presentan los vinos a lo largo del visible.

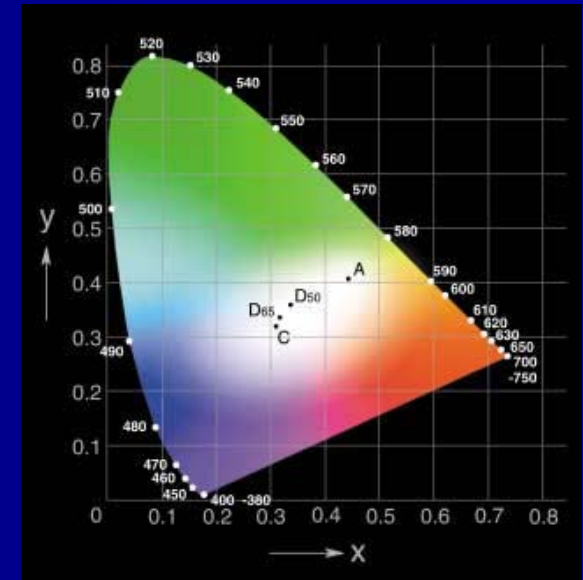
(INTENSIDAD =  $A_{420} + A_{520} + A_{620}$ )

No expresan el color como sensación

### ■ Referencia.-

Calculo de los valores triestimulos  $X, Y, Z$  y coeficientes tricromaticos necesarios para especificar el color según la CIE

No tienen relación con la sensación percibida por el observador



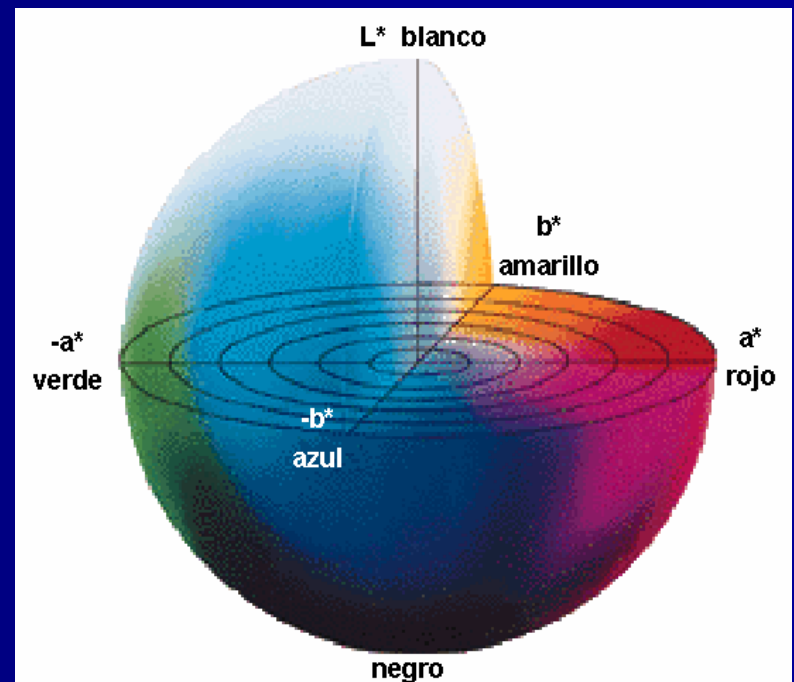
# Maneras de Medir Color

## Propuesta a la Comisión de Métodos OIV

Marzo 2003

- Parámetros CIELab (1976)  
Norma Española UNE 72031  
Mayor correlación con la sensación psicológica percibida

(Aprobación tras ejercicio de intercomparación)

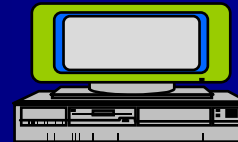
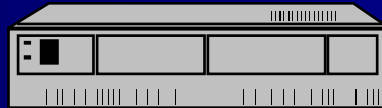
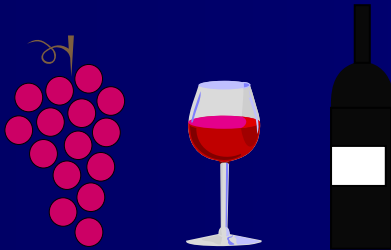




# Parámetros CIELab

## Material y Métodos

### 1.- TOMA DE MUESTRA:

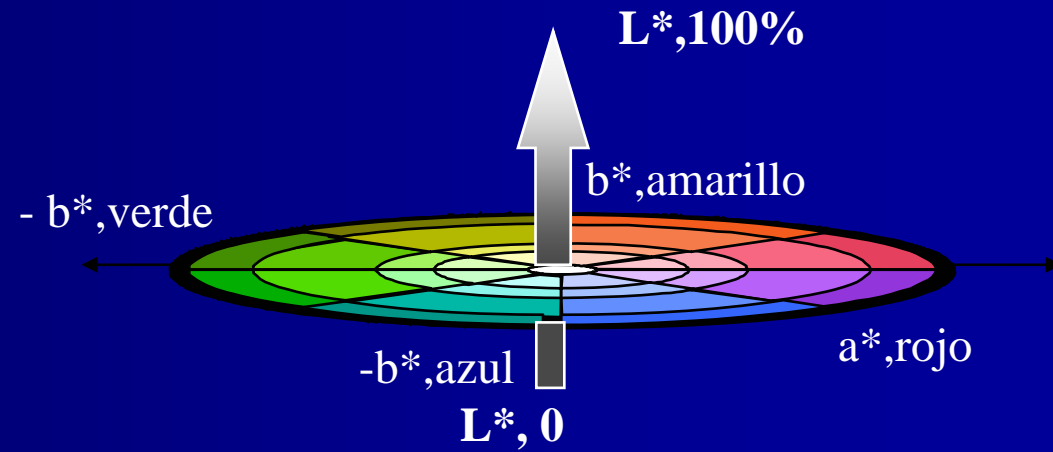


### 2.- INSTRUMENTAL:

- espectrofotometría UV-VIS
- software COLOR EN VINOS
- medidas en Trasmitancia
- rango elegido 380-780 nm
- intervalo 5 nm
- cubetas, 1 cm y 0,1 cm

### 3.- METODO:

- método CIELAB, Norma UNE 72031/83
- iluminante D65, observador patrón 10°
- expresión resultados:
  - . coordenadas  $a^*$  (roja),  $b^*$  (amarilla)
  - . parámetros  $H^*$  (tono),  $C^*$  (croma),  $L^*$  (claridad),  $S^*$  (saturación)

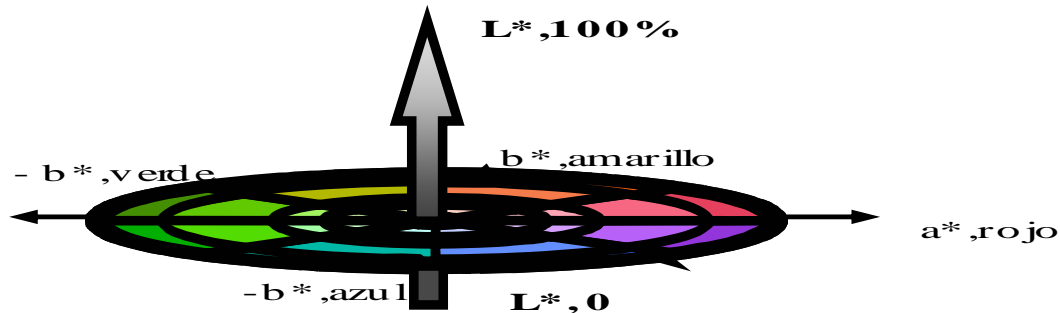
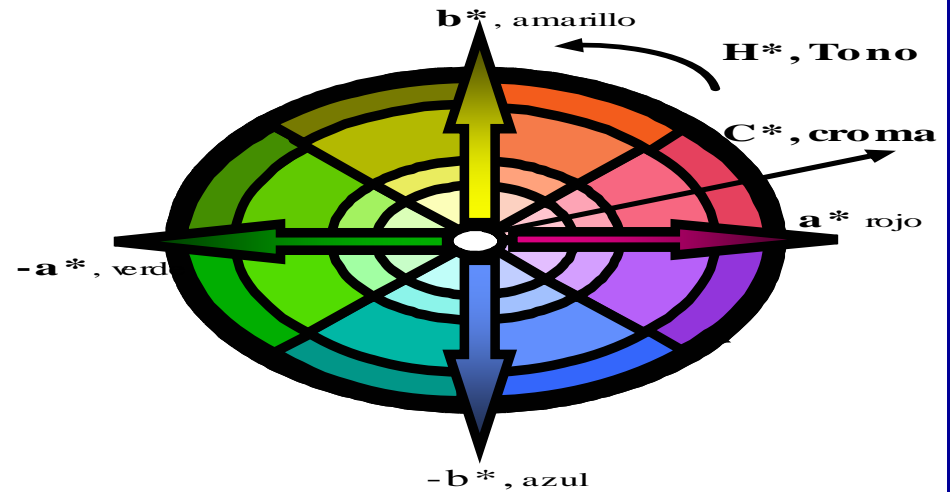


# METODO DE ANALISIS PARA DETERMINAR EL COLOR

Comisión Internacional de Iluminación  
METODO CIELab, 1976

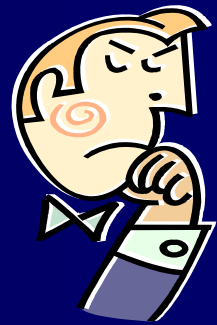
## PROCEDIMIENTO:

- Determinación valores triestímulos X,Y,Z
- Determinación de coordenadas  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $L^*$
- Representación gráfica  $a^*$ ,  $b^*$ , (dimensional)
- Obtención de los parámetros :  $H^*$ , tono y  $C^*$ , croma  
../...



- Representación tridimensional, parámetro  $L^*$ , claridad

# Factores que intervienen en la percepción del color



Observador



Iluminante



Objeto



Sensación que percibe el cerebro al recibir a través del ojo el estímulo que emana de ese objeto al ser iluminado

# Parámetros CIE Lab

## Factores

### Illuminantes patrones:

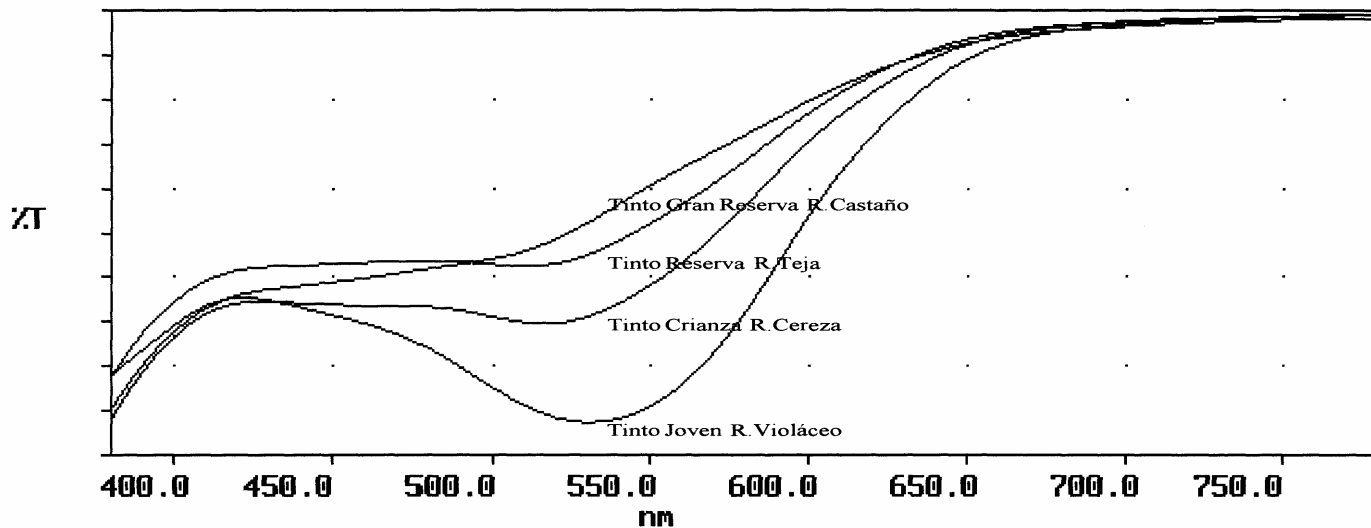
- ❖ A.- Luz de una lámpara de tungsteno  
Temperatura de color  $2856^{\circ}\text{K}$
- ❖ B.- Luz del mediodía. Temperatura de color  $4870^{\circ}\text{K}$
- ❖ C.- Luz de mediodía. Temperatura de color  $6774^{\circ}\text{K}$
- ❖ D65.- Luz de mediodía. Temperatura de color  $6500^{\circ}\text{K}$  (**Recomendado CIE Lab 1976**)

# Parámetros CIELab

## Factores

Objeto: Espectros de vinos

: CT960118; 780.0 - 380.0 nm; pts 81; int 5.00; ord 46.435 - 99.135 %T  
mf: CONSEJO REGULADOR



ready for next command

# Parámetros CIE Lab

## Factores

Observadores patrón:

- ❖ 2°.- CIE 1931
- ❖ 10°.- CIE 1964 (**Recomendado CIE Lab 1976**)

Representan en general la sensibilidad del ojo al rojo, verde y azul

# Parámetros CIELab

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

- $L^* = 116 (Y/Y_n)^{1/3} - 16$
- $a^* = 500 [(X/X_n)^{1/3} - (Y/Y_n)^{1/3}]$
- $b^* = 200 [(Y/Y_n)^{1/3} - (Z/Z_n)^{1/3}]$
  
- $C^* = (a^2 + b^2)^{1/2}$
- $H^* = \arctan (b^*/a^*)$
- $S^* = C/L$

Se puede llevar a cabo en una hoja de cálculo y/o software específico para vinos

# Parámetros CIELab

Las cubetas utilizadas son:

- Blancos y Rosados a 1 cm.
- Tintos a 0.1 cm. = 1 mm

Expresión de los resultados de todos los vinos a 1 cm.

No se pierde ningún valor del espectro



# Ejemplo: VINO BLANCO

## ❑ OBTENCION DE PARAMETROS ANALITICOS:

1.- Valores triestímulos

X = 91  
Y = 96  
Z = 94

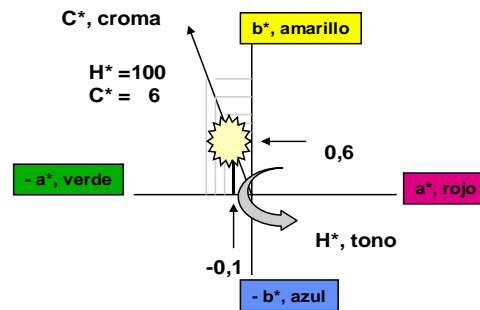


2.- Coordenadas CIELab

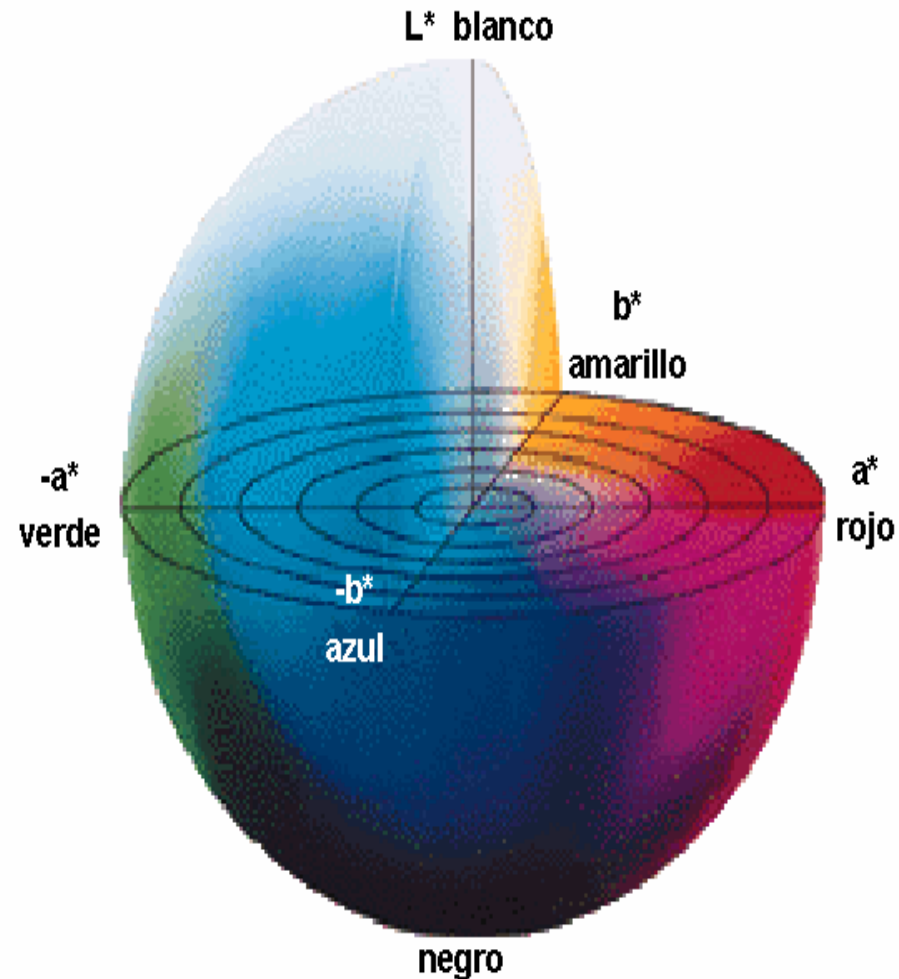
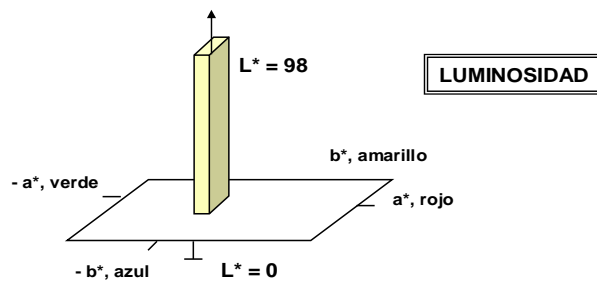
$a^* = -0,1$   
 $b^* = 0,6$   
 $L^* = 98$

## ❑ REPRESENTACION GRAFICA Y EXPRESION DE RESULTADOS:

CROMATICIDAD



L\*, Claridad = 100



# Ejemplo: VINO ROSADO

## ❑ OBTENCIÓN DE PARAMETROS ANALÍTICOS:

1.- Valores triestímulos

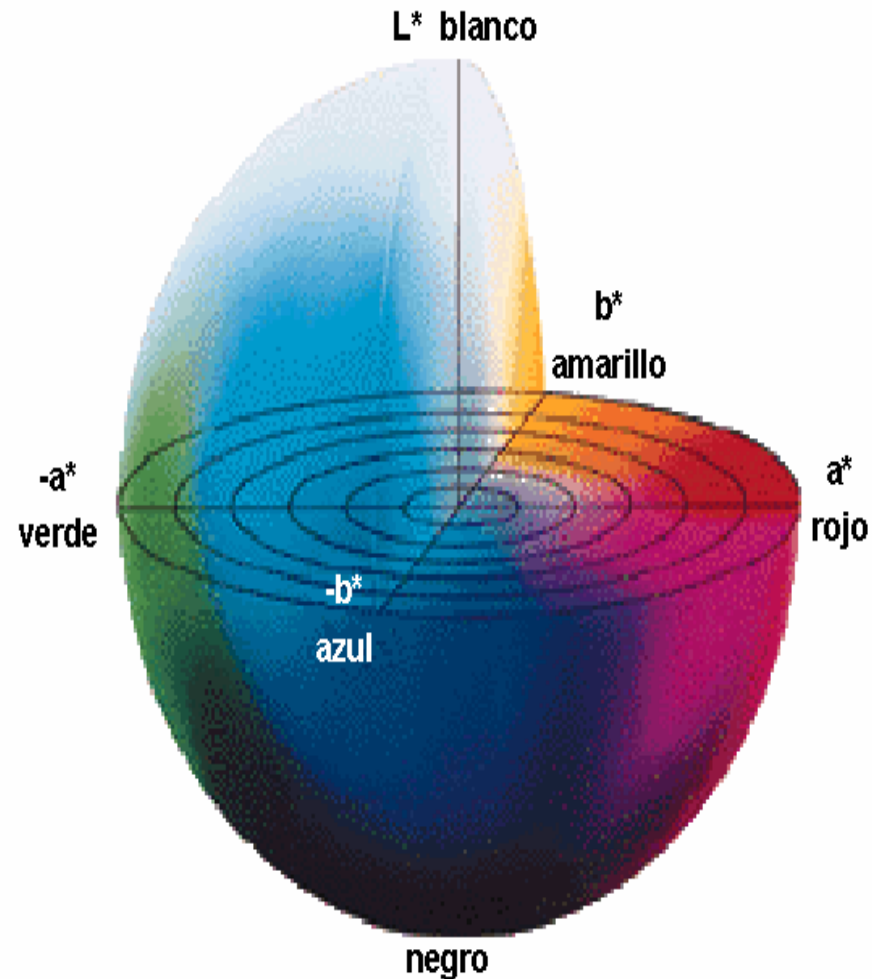
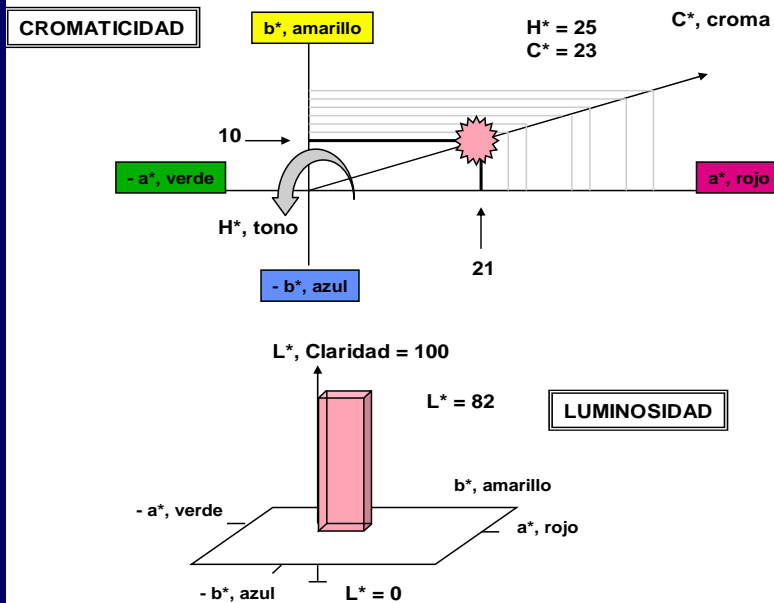
X = 65  
Y = 60  
Z = 54



2.- Coordenadas CIE Lab

a\* = 21  
b\* = 10  
L\* = 82

## ❑ REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y EXPRESIÓN DE RESULTADOS:



# Ejemplo: VINO TINTO JOVEN Y CON CRIANZA

## □ OBTENCION DE PARAMETROS ANALITICOS:

1.- Valores triestímulos

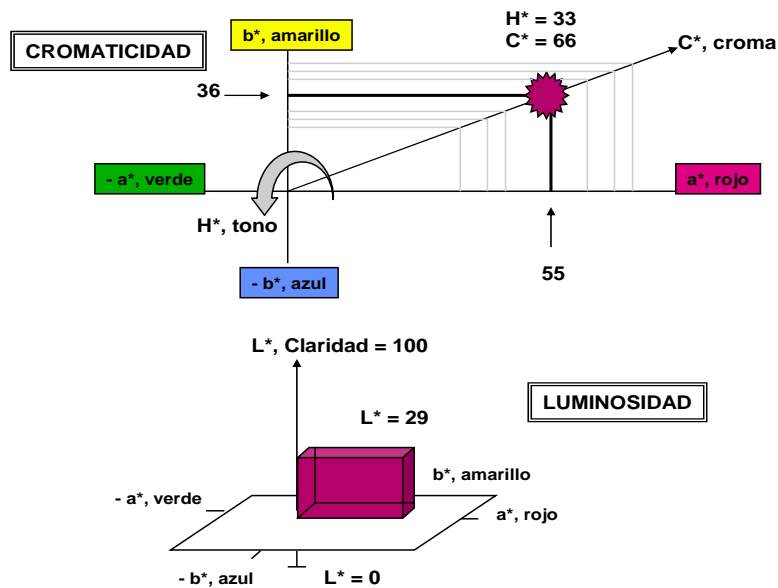
X = 12  
Y = 60  
Z = 10



2.- Coordenadas CIE Lab

a\* = 55  
b\* = 36  
L\* = 29

## □ REPRESENTACION GRAFICA Y EXPRESION DE RESULTADOS:



## □ OBTENCION DE PARAMETROS ANALITICOS:

1.- Valores triestímulos

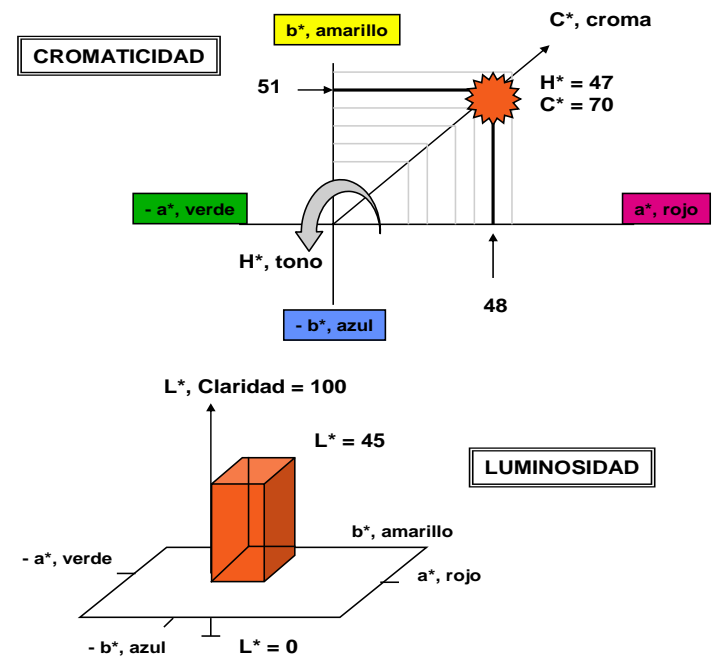
X = 22  
Y = 14  
Z = 2



2.- Coordenadas CIE Lab

a\* = 48  
b\* = 51  
L\* = 45

## □ REPRESENTACION GRAFICA Y EXPRESION DE RESULTADOS:



# Ejemplos

## □ OBTENCION DE PARAMETROS ANALITICOS:

1.- Valores triestímulo

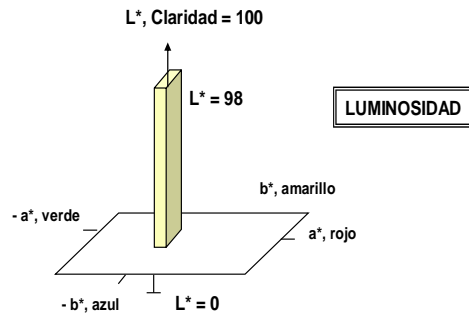
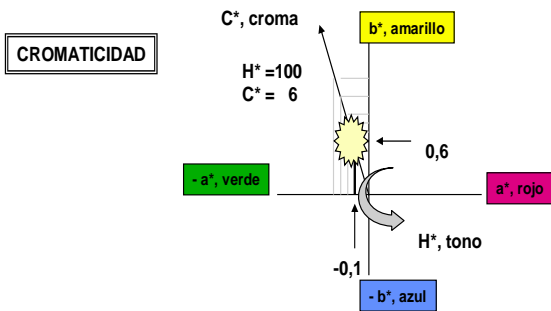
X = 91  
Y = 96  
Z = 94



2.- Coordenadas CIELab

$a^* = -0,1$   
 $b^* = 0,6$   
 $L^* = 98$

## □ REPRESENTACION GRAFICA Y EXPRESION DE RESULTADOS:



## □ OBTENCION DE PARAMETROS ANALITICOS:

1.- Valores triestímulo

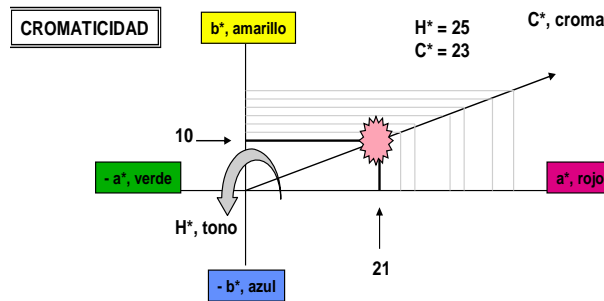
X = 65  
Y = 60  
Z = 54



2.- Coordenadas CIELab

$a^* = 21$   
 $b^* = 10$   
 $L^* = 82$

## □ REPRESENTACION GRAFICA Y EXPRESION DE RESULTADOS:



## □ OBTENCION DE PARAMETROS ANALITICOS:

1.- Valores triestímulo

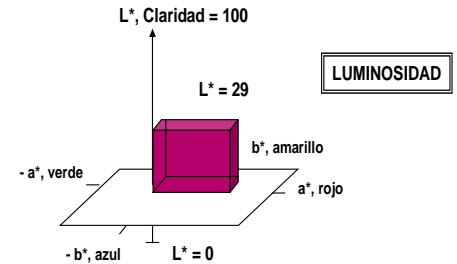
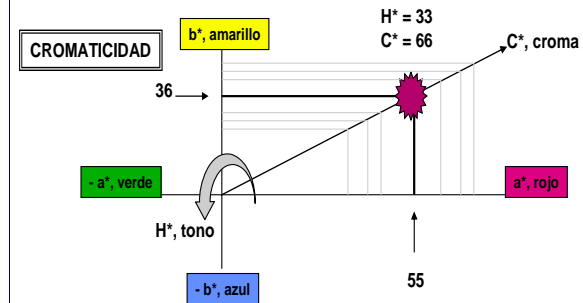
X = 12  
Y = 60  
Z = 10



2.- Coordenadas CIELab

$a^* = 55$   
 $b^* = 36$   
 $L^* = 29$

## □ REPRESENTACION GRAFICA Y EXPRESION DE RESULTADOS:



**Aplicaciones**  
**Parámetros CIE Lab(1976)**  
**UNE 72-031/83**

Ojo gallo saturado

R.cereza con toques rubíes

R.Violáceo

R.Carmesí

Morapio

R.Berenjena

Grosella rojizo

R.Granate

Bermellón

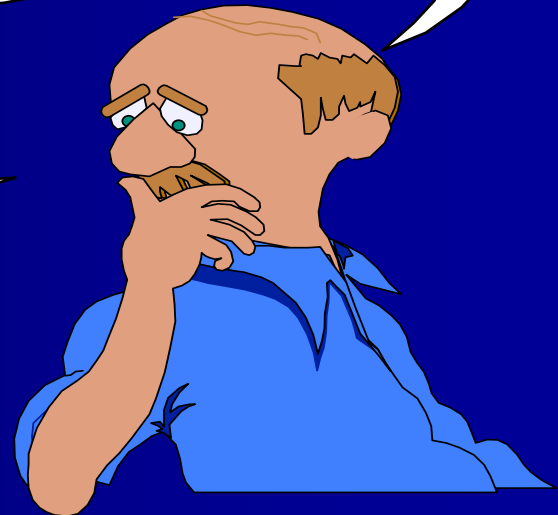
Escarlata

R.púrpura

**¿Qué color  
será?**

R.rubí con toques  
violetas

R.Cárdeno



# Relación entre Medidas de Color y Análisis Sensorial

## IDENTIFICACION Y NORMALIZACION DE LOS COLORES DEL VINO CARTA DE COLORES

Autores: A.P. ORTEGA(\*), M.E GARCIA(\*), J. HIDALGO(\*), P. TIENDA (\*), J. SERRANO(\*\*)

Centro Investigación: ESCUELA DE LA VID Y DEL VINO DE MADRID(\*), INSTITUTO NACIONAL DE DENOMINACIONES DE ORIGEN(\*\*).

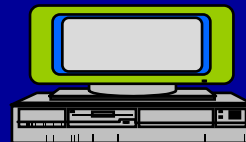
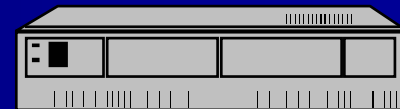


### 1.- ANALISIS SENSORIAL:

- Comité Cata expertos
- fuente iluminación: luz mediodía
- mesa y paredes: blanco
- hora: 12 a.m
- copa cata: normalizada
- presentación muestras anónima
- criterio selección: Carta de colores de los vinos españoles

### 2.- MEDIDAS DE COLOR:

- Usual OIV
- Referencia OIV
- Análisis Parámetros CIELab



# CARTA DE COLOR DE LOS VINOS ESPAÑOLES

RESULTADOS ANALITICOS.- Método CIELab. Norma UNE 72031/83

Autores: A.P.Ortega\*, E.García\*, J.Hidalgo\*, P.Tienda\*, P.Navarro\*, J.Serrano\*\*

\*Escuela de la Vid y el Vino. \*\* I.N.D.O.

## Vinos Rosados

Color	a*	b*	H*	C*	L*	S*
Rosa frambuesa	37,2	15,8	<24	40	69	0,58
Rosa fresa	28	16,4	(24 - 35)	32	73	0,44
Rosa grosella	21,9	17,8	(35 - 41)	28	78	0,36
Rosa salmón	18,1	17,8	(41 - 49)	25	82	0,3
Salmón	13,5	17,3	(49 - 58)	24	84	0,28
Piel cebolla	6,4	11,8	>58	17	91	0,19

Tonalidad	intensidad	a*	b*	H*	C*	L*	S*
Amarillos verdosos	pajizo verdoso	-0,05	6	90,5	5,6	99	0,056
	paja verdoso	-0,6	10,7	93,2	10,8	97,3	0,111
	oro verdoso	-0,7	29,2	91,4	29,2	92,6	0,315
Amarillos	pajizo	0,2	6,1	88,1	6,1	99,3	0,061
	paja	0,4	8,7	87,4	8,7	93,9	0,093
	oro viejo	0,6	13,8	87,5	13,2	96,1	0,137
Pardos	gris acerado	0,8	7	83,5	4,8	99,4	0,048
	pardo	1,7	12,6	82,3	18,2	93,4	0,195
	caoba	6,1	55,7	83,7	56,1	82,2	0,682

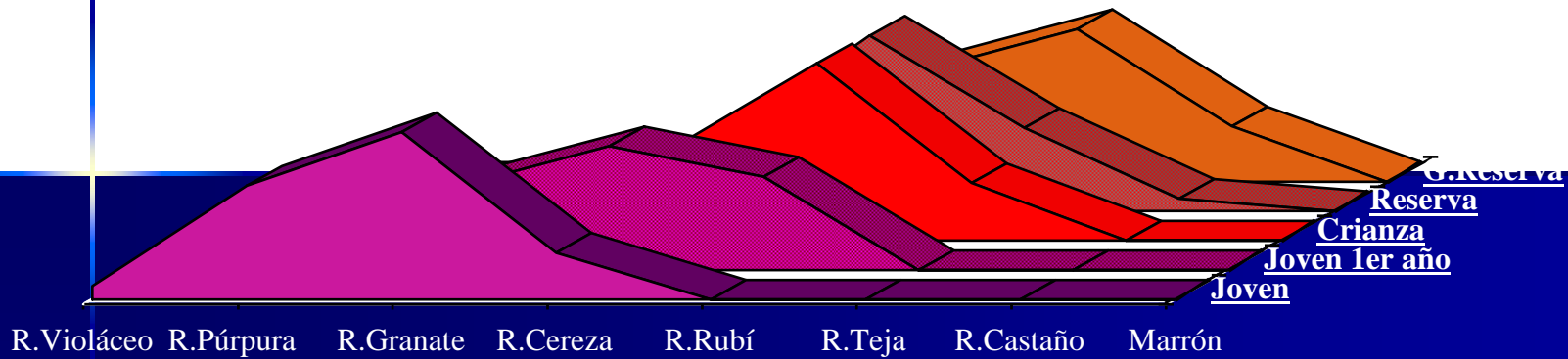
## Vinos Blancos

Color	a*	b*	H*	C*	L*	S*
Rojo violáceo	30	15	<30	33	8	>3,0
Rojo púrpura	50	34	(30 - 36)	58	19	>2,4
Rojo granate	50	34	(30 - 34)	65	34	<2,4
Rojo cereza	54	43	(34 - 40)	68	29	>2,0
Rojo rubí	54	43	(35 - 40)	68	42	<2,0
Rojo teja	50	48	(40 - 45)	69	43	>1,0
Rojo castaño	51	53	(44 - 50)	73	37	>1,5
Marrón	>51	>62	>50	>80	>40	>2,0

## Vinos Tintos



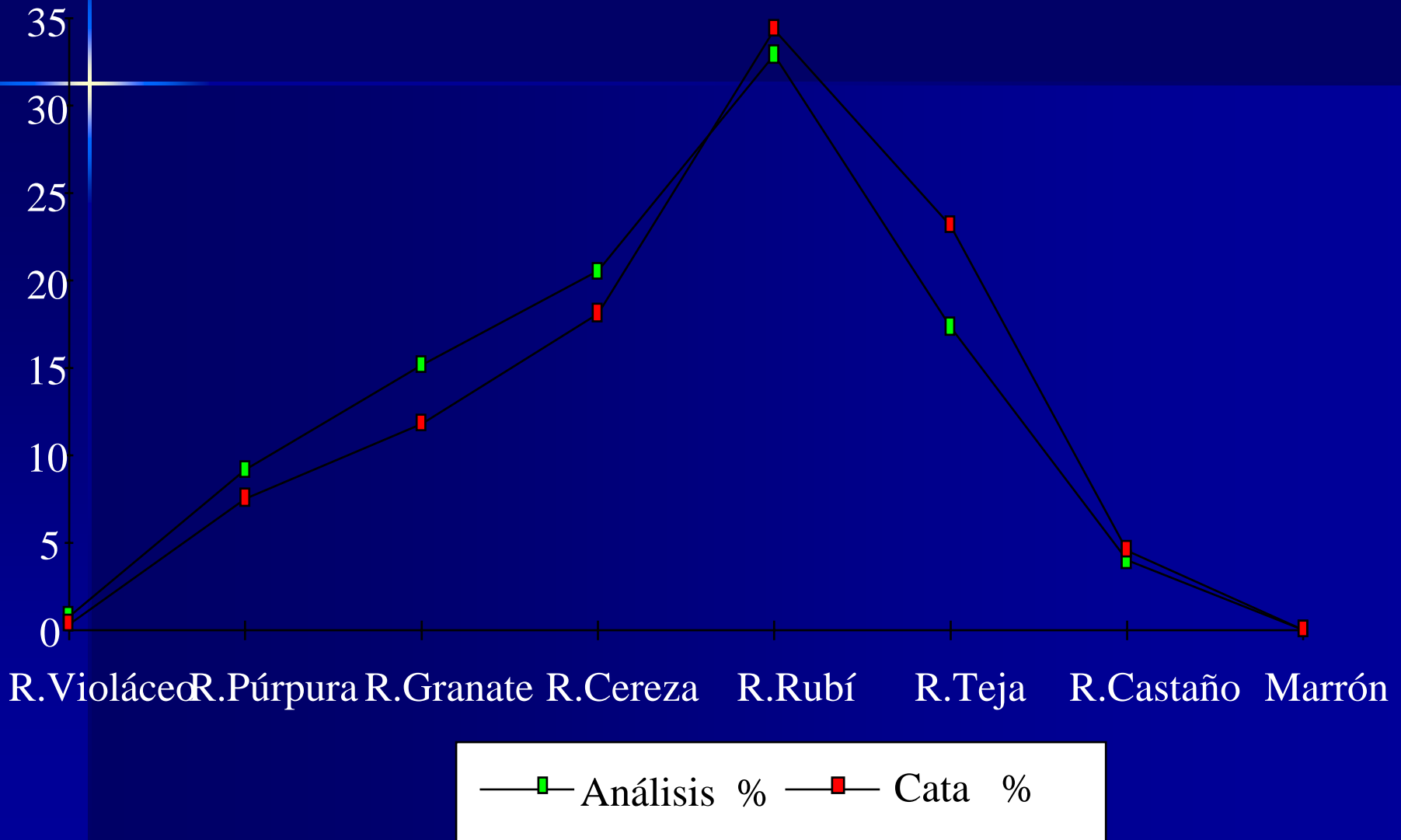
# Carta de Colores de los vinos de Rioja



PARAMETROS CIELAB ( N° de muestras 800 - Años 92-93-94 )

		T. Joven (18%)	T. J. 1er año (6%)	T. Cza (29%)	T. Rva (32%)	T.G. Rva (15%)
a*	max	58,29	59,28	59,63	58,91	59,60
	min	45,85	47,46	42,97	33,36	43,24
	<b>media</b>	<b>52,34</b>	<b>52,14</b>	<b>51,89</b>	<b>50,61</b>	<b>49,94</b>
	coef. var	0,06	0,05	0,07	0,07	0,06
b*	max	39,85	41,82	55,50	57,19	58,15
	min	27,65	30,72	28,26	35,71	38,80
	<b>media</b>	<b>32,96</b>	<b>37,02</b>	<b>42,64</b>	<b>44,25</b>	<b>49,63</b>
	coef. var	0,10	0,09	0,10	0,09	0,09
L*	max	45,92	44,45	52,23	52,76	49,96
	min	26,33	29,40	25,49	24,53	31,47
	<b>media</b>	<b>35,12</b>	<b>35,09</b>	<b>36,52</b>	<b>36,91</b>	<b>39,08</b>
	coef. var	0,15	0,15	0,16	0,15	0,11
C*	max	68,87	71,22	80,44	81,28	87,87
	min	54,20	59,39	56,49	58,01	60,39
	<b>media</b>	<b>62,06</b>	<b>64,28</b>	<b>67,18</b>	<b>67,28</b>	<b>70,71</b>
	coef. var	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05
H*	max	36,77	38,23	46,15	45,95	49,49
	min	29,26	30,20	34,19	35,59	39,41
	<b>media</b>	<b>32,54</b>	<b>34,93</b>	<b>39,06</b>	<b>41,35</b>	<b>44,69</b>
	coef. var	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06
S*	max	2,35	2,18	2,50	2,65	2,22
	min	1,30	1,51	1,20	1,11	1,27
	<b>media</b>	<b>1,79</b>	<b>1,85</b>	<b>1,88</b>	<b>1,87</b>	<b>1,81</b>
	coef. var	0,16	0,14	0,16	0,17	0,12

# Correlación entre Análisis y Cata



# LA CATA DE COLOR Y LOS PARAMETROS CIELAB, CASO DE LOS VINOS TINTOS DE LA D.O.C. DE RIOJA

## **Autores:**

Íñiguez M\*.;Rosales A\*.; Avala R\*.; Puras P\*.; Ortega A.P.\*  
Ortiz M.C.\*\*.;Herrero A\*\*.; Sánchez M.S\*\*.; Sarabia L.A.\*\*.

## **Centros Investigadores:**

\* Estación Enológica de Haro - La Rioja

\*\*Equipo de Quimiometría. Universidad de Burgos



## **Objetivos:**

- Control de Calidad anual del color de los vinos tintos de la D.O.C. Rioja.
- Relación entre parámetros objetivos de medida sencilla que definen el color del vino y su percepción visual. Estudio Quimiométrico.

**Muestras:** 180 muestras anuales del 1er Control de Calidad del Consejo Regulador de Rioja durante los años 1992, 1993, y 1994.

**Parámetros:** Rutinarios, Antocianos, I.P.T., Taninos, I.C., T, CIELab (UNE 72 - 032), Metanol (Elaboración tintos).

## **Problemas:**

- Establecer modelos matemáticos de clasificación capaces de discriminar entre vinos calificados y descalificados del mismo modo que lo hacen los catadores.
- Predecir la puntuación de la cata.

## **Resultados:**

Basta considerar los parámetros CIELab para explicar la cata de color. Esto se demuestra por metodológicas distintas:

- Métodos de clasificación: UNEQ (1), confirmación con redes neuronales, red MLF.
- Métodos de predicción: PLS (2)
- Selección de parámetros: Algoritmo genético(3), árbol de clasificación (CART) (4)

**Como resultado se obtuvo la siguiente regla:**

$$R = k1 \times a + k2 \times b - k3 \times L^*$$



# Estudio Quimiométrico del Envejecimiento y Tipicidad de los Vintage Ports

## Valle del Douro

Porto

*Autores: M.C.Ortiz, L.Sarabia  
Equipo de Quimiometria  
Universidad de Burgos.  
C.Sygminton, F.Santamaria, M. Iñiguez  
Estación Enológica. Haro (La Rioja)*

**PORTUGAL**

### Problema:

- 24 vinos; 12 añadas distintas:  
63,66,70,75,77,80,82,83,85,86,88,90
- 2 Categorías: Dow`s  
Graham`s

### Parámetros: 41

- Rutinarios -Ac.Orgánicos -C.V.M.
- Cationes- Glicerol- Lactato de Etilo
- Succinato de Etilo
- Color:- I.P.T.- Taninos- Antocianos
- I.E - IC - T - CIELab

### Estudio:

- Predecir la Añada. (P.L.S.)
- Identificar la Marca. (SIMCA)

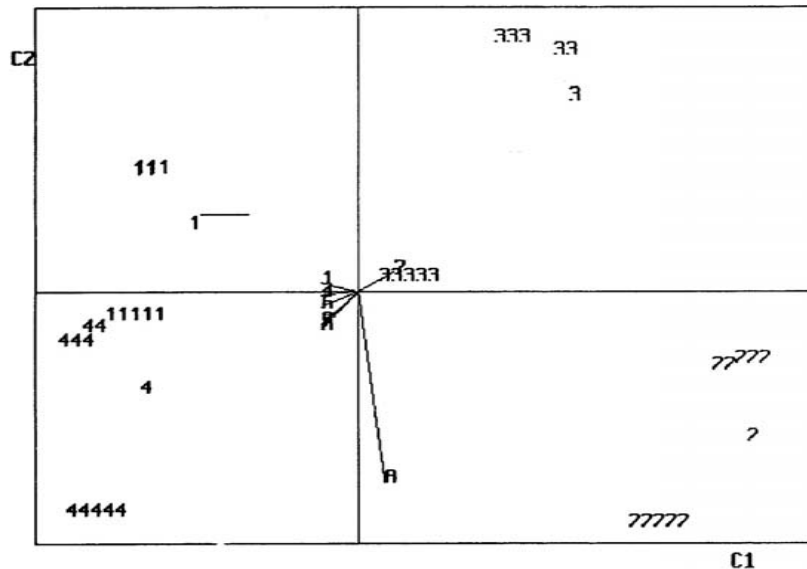
### Resultados:

- Añada  $\Rightarrow$  CIELab
- Marca  $\Rightarrow$  Taninos

# Aplicaciones Parámetros CIELab

## Estudio de Componentes Principales. "Vinos Monovarietales de Rioja"

<u>Variedades</u> <u>Tintas de Rioja</u>	
1-	Mazuelo
2-	Tempranillo
3-	Graciano
4-	Garnacho
-----	
<u>Toma de muestra</u>	
1-	Diciembre 94
11-	Marzo 94
111-	Julio 94
1111-	Diciembre 95



Variables

- 1 a
- 2 b
- 3 L
- 4 C
- 5 H
- 6 Q
- 7 S
- 8 pH

% Var(C1): 92.65

% Var(C2): 6.83

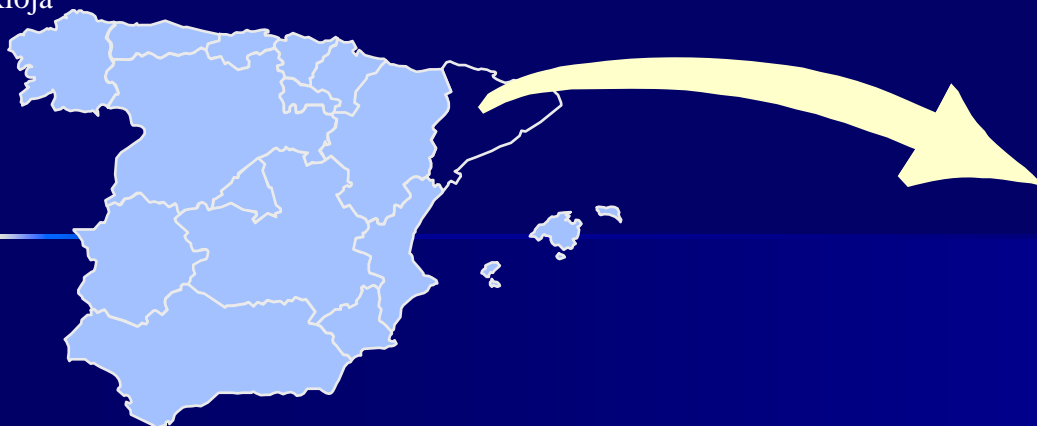
% Var. ac.: 99.48

Alfa: 1.00

Pulse: 'Z' para zoom y 'A' para acabar

# Estudio del Color de los Vinos de las distintas Denominaciones de Origen Catal

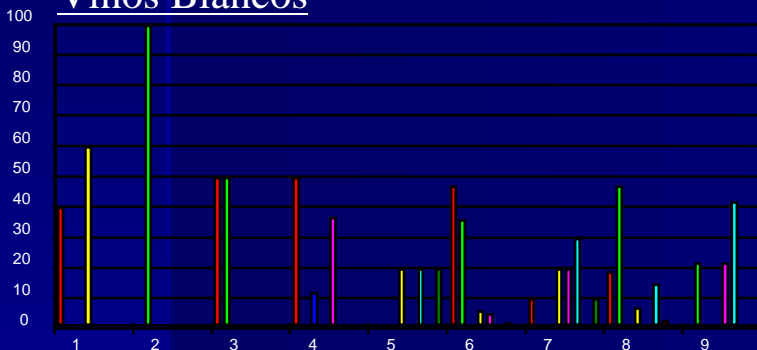
Autores: - S.Guardiola, M.C.Masqué Estación de Viticultura y Enología de Reus. INCAVI. - M.Iñiguez Estación Enológica de Haro. La Rioja



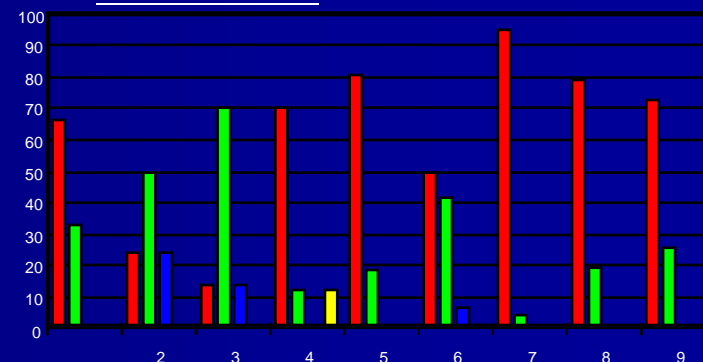
## D.O. Cataluña

- 1-Alella
- 2-Plá del Bages
- 3-Conca de Barbera
- 4-Costers del Segre
- 5-Emporda-Costa Brava
- 6-Penedés
- 7-Priorato
- 8-Tarragona
- 9-Terra Alta

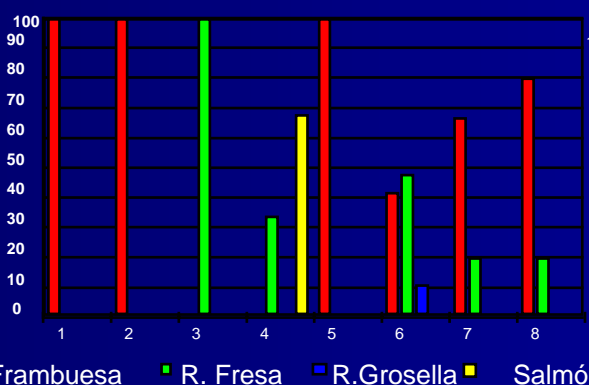
## Vinos Blancos



## Vinos Tintos



## Vinos Rosados



### Amarillos verdosos

- Pajizo Verdoso
- Paja Verdoso
- Oro Verdoso

### Pardos

- Gris Acerado
- Pardo

### Amarillos

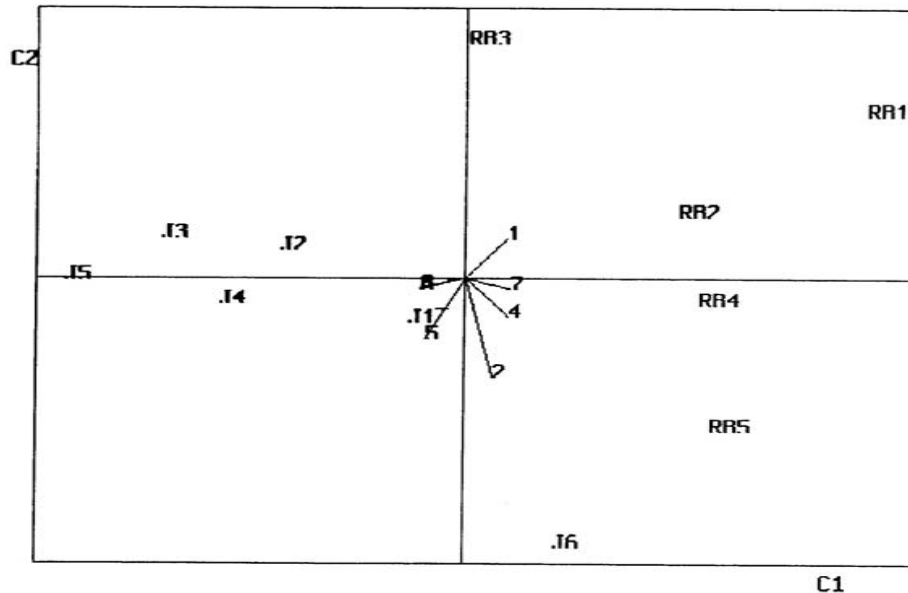
- Pajizo
- Paja
- Oro Viejo

- R. Violáceo
- R. Púrpura
- R. Granate
- R. Cereza

- R. Frambuesa
- R. Fresa
- R. Grosella
- Salmón

# Aplicaciones Parámetros CIELab

## Estudio de Componentes Principales Vinagres de Rioja y Jerez



Variables

- 1 a\*
- 2 b\*
- 3 L\*
- 4 C\*
- 5 H\*
- 6 Q\*
- 7 S\*

% Var(C1): 80.36

% Var(C2): 15.46

% Var. ac.: 95.82

Alfa: 1.00

Pulse: 'Z' para zoom y 'A' para acabar

Estación Enológica  
Dirección: Breda de los Herreros, 4  
28200 Haro  
Teléfono: 31 05 47  
Fax: 31 18 00

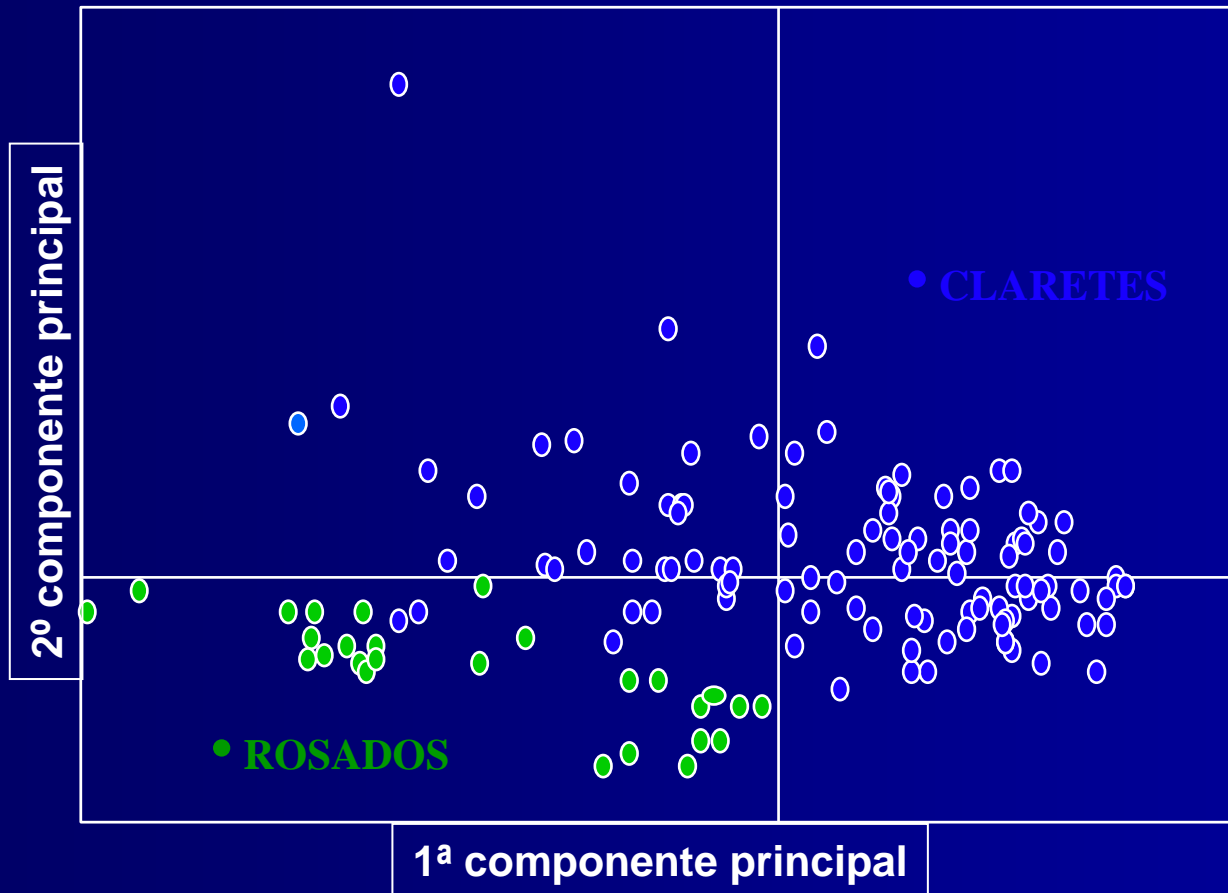
Gobierno de La Rioja

Consejería de Agricultura,  
Ganadería y Desarrollo Rural



# DIFERENCIACION ENTRE ROSADOS Y CLARETES

## Parámetros CIELab





Espero no haberles aburrido

Muchas gracias por su atención