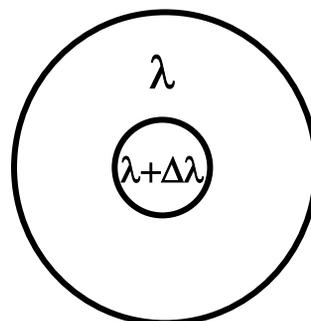
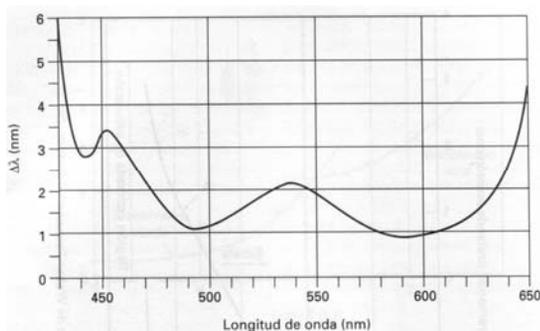


8. UMBRALES CROMÁTICOS. DIFERENCIAS DE COLOR

- 8.1 Umbral diferencial de tono
- 8.2 Umbral diferencial de pureza
- 8.3 Diferencias de color
- 8.4 Espacios uniformes
- 8.5 Cálculo de diferencias de color

8.1. Umbral diferencial de tono

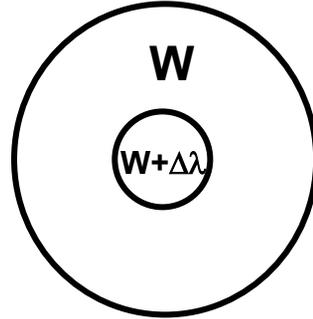
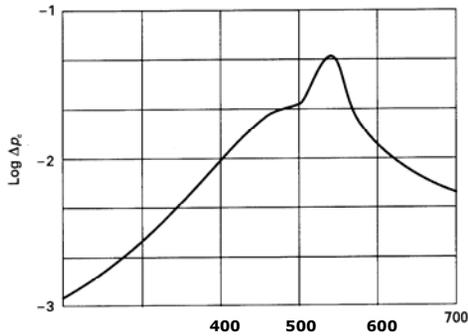


Mínimos: 440 nm, 490 nm, 590 nm

Región unitonal ($\lambda > 650\text{nm}$)

8.2. Umbral diferencial de pureza

$$\Delta p_c = \Delta L_\lambda / L_w$$



Δp_c amarillo = 0.05

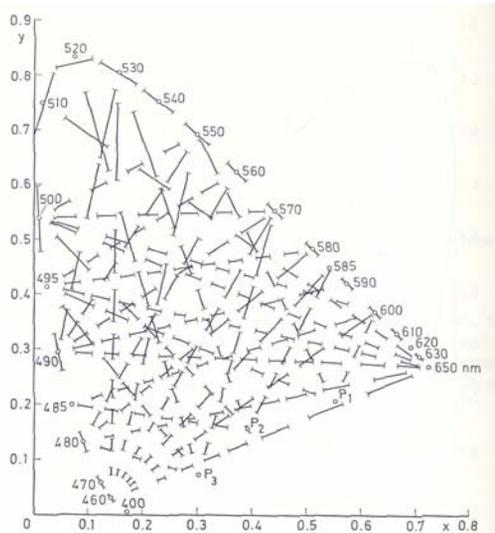
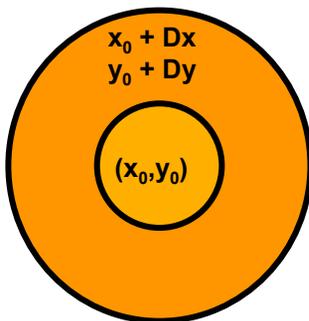
Peor discriminación: amarillo (570 nm)

Δp_c azul = 0.001

Mejor discriminación: Azul / Rojo

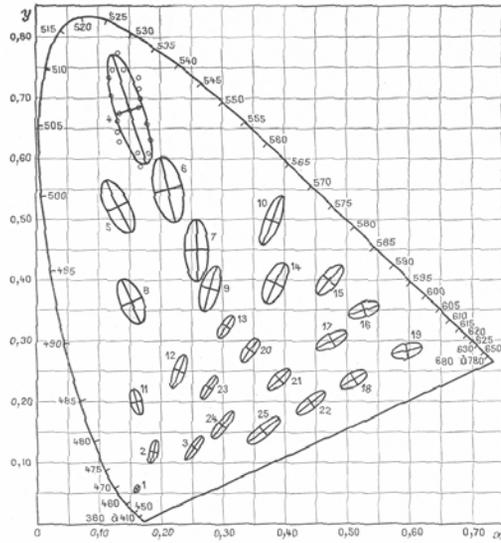
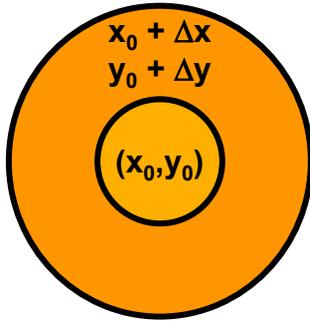
8.3. Diferencias de color

Experimento de Wright
1941



8.3. Diferencias de color

Elipses de Mac Adam
1942

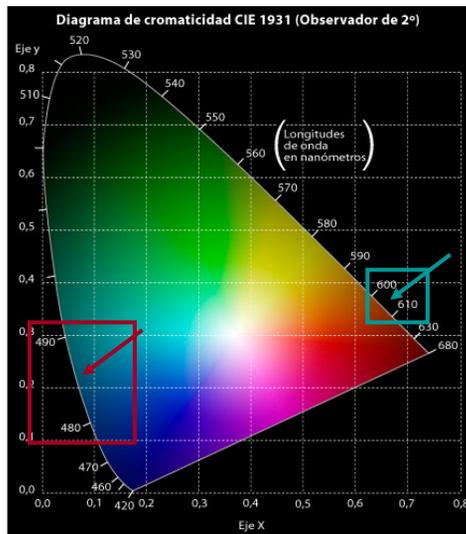


TEMA 8

ÓPTICA FISIOLÓGICA II

8.5

8.3. Diferencias de color



TEMA 8

ÓPTICA FISIOLÓGICA II

8.6

8.4. Espacios uniformes

Espacios CIE Luv y CIE Lab (1976)

$$L = 116 \left[\frac{Y}{Y_0} \right]^{\frac{1}{3}} - 16$$

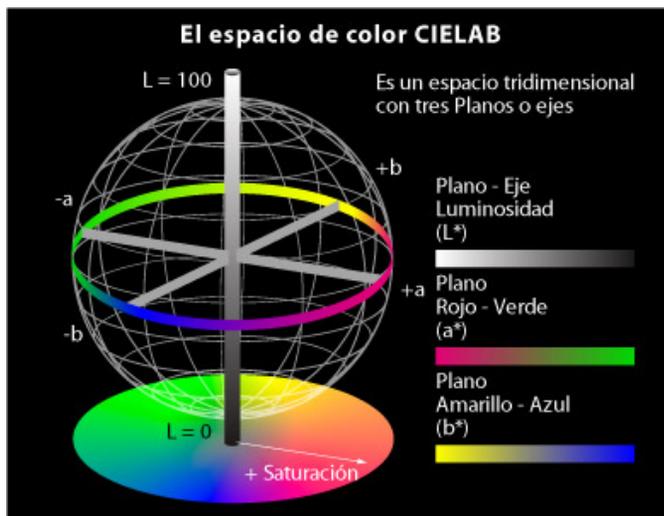
$$u = 13 L (u' - u'_0) \quad u' = \frac{4X}{X + 15Y + 3Z} \quad u'_0 = \frac{4X_0}{X_0 + 15Y_0 + 3Z_0}$$

$$v = 13 L (v' - v'_0) \quad v' = \frac{9Y}{X + 15Y + 3Z} \quad v'_0 = \frac{9Y_0}{X_0 + 15Y_0 + 3Z_0}$$

$$a = 500 \left[\left(\frac{X}{X_0} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{\frac{1}{3}} \right]$$

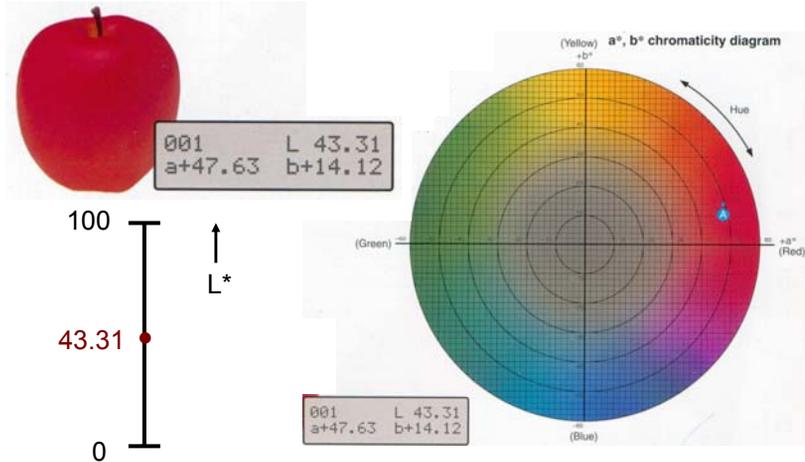
$$b = 200 \left[\left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Z}{Z_0} \right)^{\frac{1}{3}} \right]$$

8.4. Espacios uniformes



8.4. Espacios uniformes

Espacio CIELAB (1976)



TEMA 8

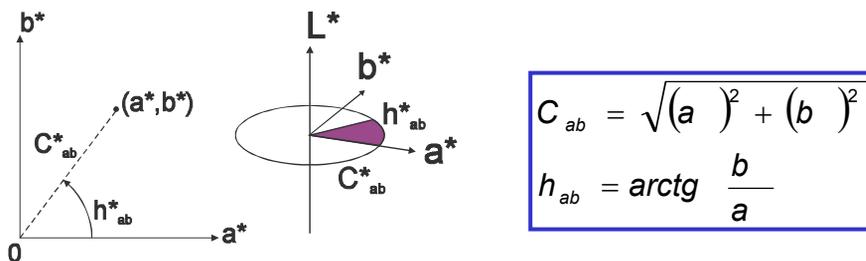
ÓPTICA FISIOLÓGICA II

8.9

8.4. Espacios uniformes

Espacio CIELAB (1976)

Paso de CIE-Lab a CIE-LCh:



$$C_{ab} = \sqrt{(a)^2 + (b)^2}$$

$$h_{ab} = \arctg \frac{b}{a}$$

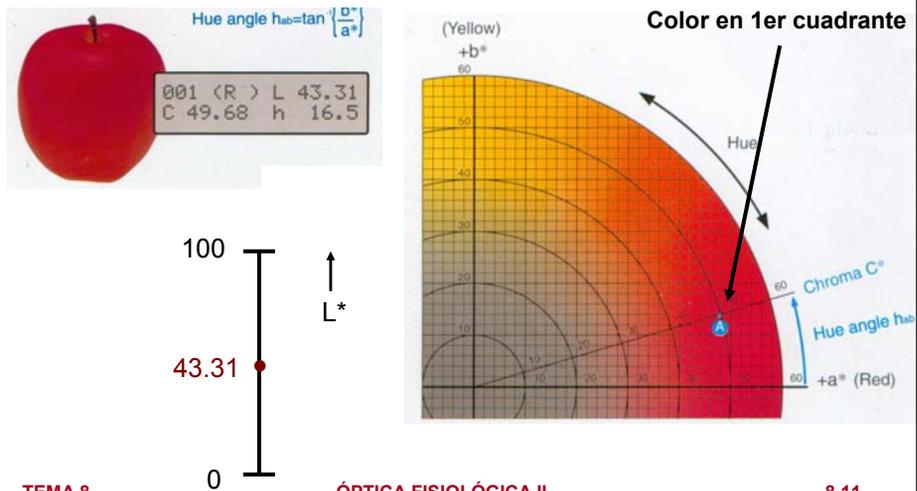
TEMA 8

ÓPTICA FISIOLÓGICA II

8.10

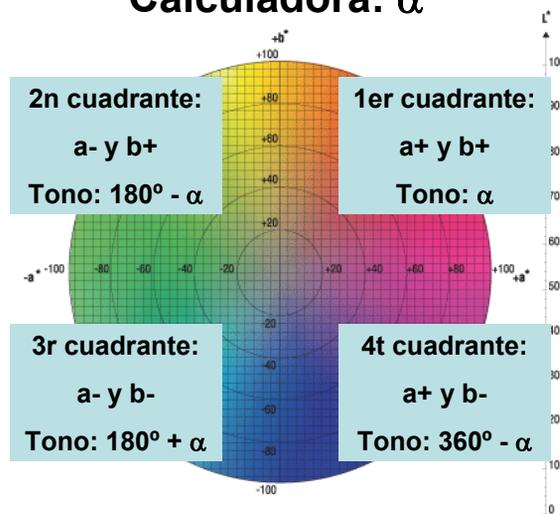
8.4. Espacios uniformes

Espacio CIELAB (1976)



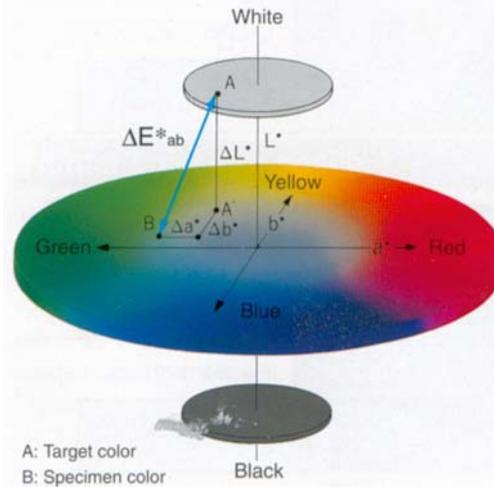
8.4. Espacios uniformes

Calculadora: α



8.5. Diferencias de color

Distancia euclidiana entre dos puntos



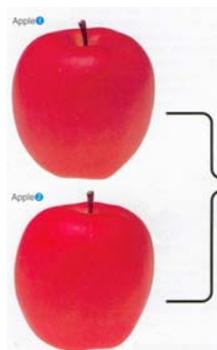
TEMA 8

ÓPTICA FISIOLÓGICA II

8.13

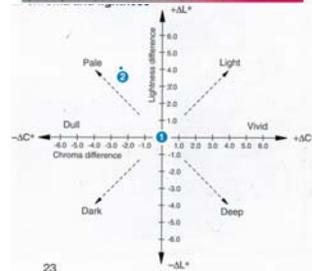
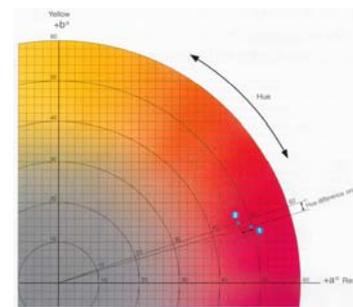
8.5. Diferencias de color

Ejemplo



A: L*a*b* color difference

E	5.16	L	+4.03
a	-3.05	b	+1.04

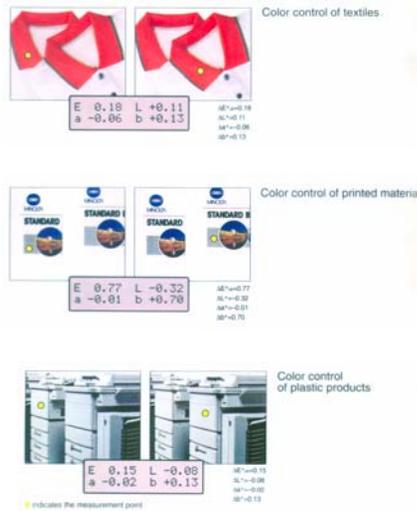


TEMA 8

ÓPTICA FISIOLÓGICA II

8.14

8.5. Diferencias de color



8.5. Diferencias de color

Diferencias perceptibles de color (ΔE)	
Diferencia umbral o justamente perceptible	0.38 – 0.73
Diferencia supraumbral	1.75
Gran diferencia de color	5
Tolerancias industriales de ΔE	
Tolerancia rigurosa	1.1 – 2.8
Tolerancia normal	2.8 – 5.6
Tolerancia grande	> 5.6

Bibliografía y figuras

- Artigas, J.M, Capilla, P., Felipe, A., Pujol, J. Óptica Fisiológica. Psicofísica de la Visión. Interamericana Mac Graw-Hill, 1995
- Wyszecki, G. Color Science 2nd ed. Wiley and Sons, 1982
- Boynton, R.M. Human Color Vision. OSA, 1992
- Cornsweet, T. Visual Perception. Academic Press Inc., 1970

Las figuras y fotografías que aparecen en esta presentación y que no son de creación propia han sido extraídas, bien de Internet, bien de los libros:

- Artigas, et al. Óptica Fisiológica. Psicofísica de la Visión
- Catálogo MINOLTA

Lo que se cita para preservar los derechos de los autores