

# El espacio de color L\*a\*b\*

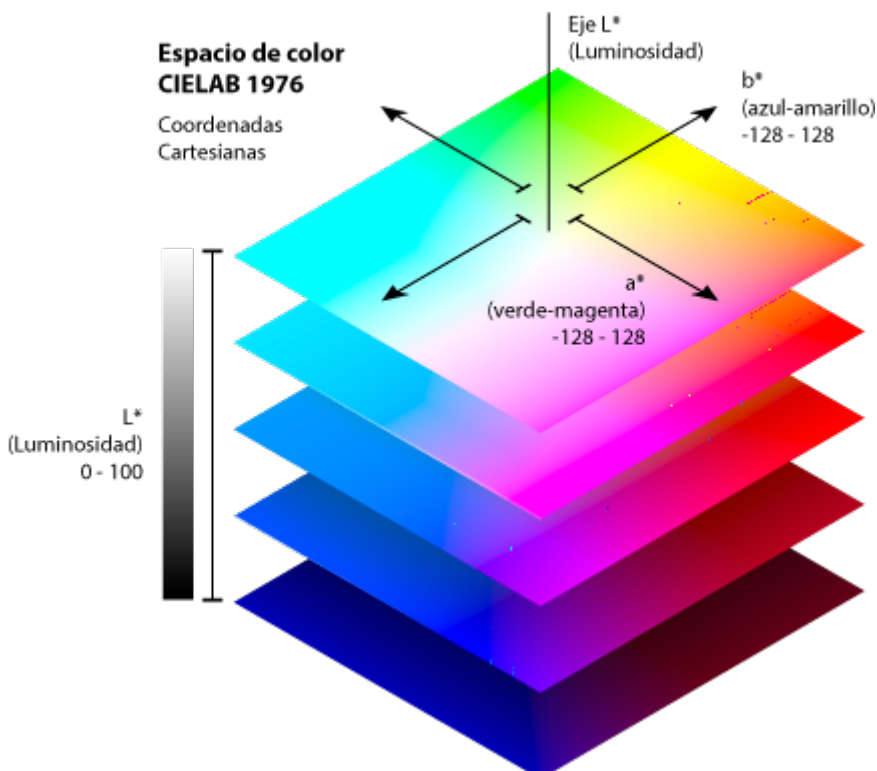
## Mauro Boscarol

(Octubre de 2007)

En 1976, la CIE propuso el espacio de color CIELAB, también llamado espacio de color CIE 1976 (*CIE 1976 color space*) como una aproximación a un espacio de color uniforme (Munsell es la referencia estándar).

El espacio de color CIELAB es una transformación matemática del espacio XYZ en el cual se fija un blanco de referencia y cuyos valores de triestímulo son ( $x_n, y_n, z_n$ ). Ese blanco de referencia puede ser, por ejemplo una fuente luminosa, el iluminante al que se haya adaptado el observador, un difusor perfecto o el color neutro más reflectante o transmisor de un medio de reproducción (entonces es *media-relative*).

En el sistema CIELAB, los colores deben verse sobre un fondo que vaya de blanco a gris medio por un observador adaptado a un iluminante que no sea demasiado distinto a la luz natural del medio día.



Los tres ejes del sistema CIELAB se indican con los nombres  $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$ . Representan, respectivamente Luminosidad (*lightness*), tonalidad de rojo a verde (*redness-greenness*) y tonalidad de amarillo a azul (*yellowness-blueness*) (los dos últimos ejes están inspirados en la teoría de los colores oponentes).

¿Qué significan los asterisco en  $L^*a^*b^*$ ? Pues sirven para distinguir el espacio de color CIELAB de otros con nombres similares como HunterLab o ANLAB.

La luminosidad se calcula como hemos visto en la página precedente (a continuación hay una fórmula equivalente). La CIE ha proporcionado la siguiente fórmula (tomada del sitio *web* de Bruce Lindbloom) para el cálculo de  $a^*$  y  $b^*$ :

$$a^* = 500 (f_X - f_Y)$$

$$b^* = 200 (f_Y - f_Z)$$

donde...

Si  $X/X_n = ?$ , entonces  $f_X = ? (X / X_n) + 16 / 116$

De otro modo  $f_X = (X / X_n)^{1/3}$

Si  $Y/Y_n = ?$  entonces  $f_Y = ? (Y / Y_n) + 16 / 116$

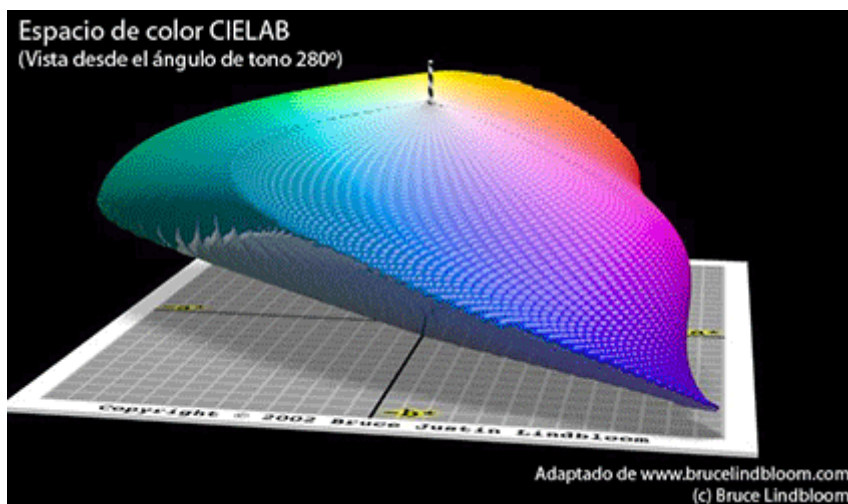
De otro modo  $f_Y = (Y / Y_n)^{1/3}$

Si  $Z/Z_n = ?$  allora  $f_Z = ? (Z / Z_n) + 16 / 116$

De otro modo  $f_Z = (Z / Z_n)^{1/3}$

En lo que  $? = (24/116)^3$  y  $? = 841/108$ . Con estas definiciones, la fórmula para el cálculo de  $L^*$  se convierte en:

$$L^* = 116 f_Y - 16$$



El espacio de color CIELAB tiene la forma indicada en la imagen superior (el original es cortesía de [Bruce Lindbloom](#)). Los colores que están en el eje  $L^*$  tienen las coordenadas  $a^*$  y  $b^*$  iguales a 0. Son colores acromáticos (blanco, negro y grises). Los valores situados en el eje  $L^*$  van de 0 (negro) a 100 (blanco).

Los ejes  $a^*$  y  $b^*$  no tienen una correlación perceptual y, con un  $L^*$  constante, el plano  $(a^*, b^*)$  no es un diagrama de cromaticidad (tono + saturación). No hay disponible, pues, una correlación perceptual de la saturación, pero sí hay disponibles los correlativos de croma (*chroma*) y matiz o tono (*hue*).

En la animación tridimensional del gráfico de arriba se representan los valores del plano  $(a^*, b^*)$  con distintos valores de  $L^*$ . Hay que destacar que el espacio CIELAB no es ni un cubo ni una esfera, sino un cuerpo sólido de límites irregulares —como es evidente en esa imagen—.