

El espacio de color L*a*b*

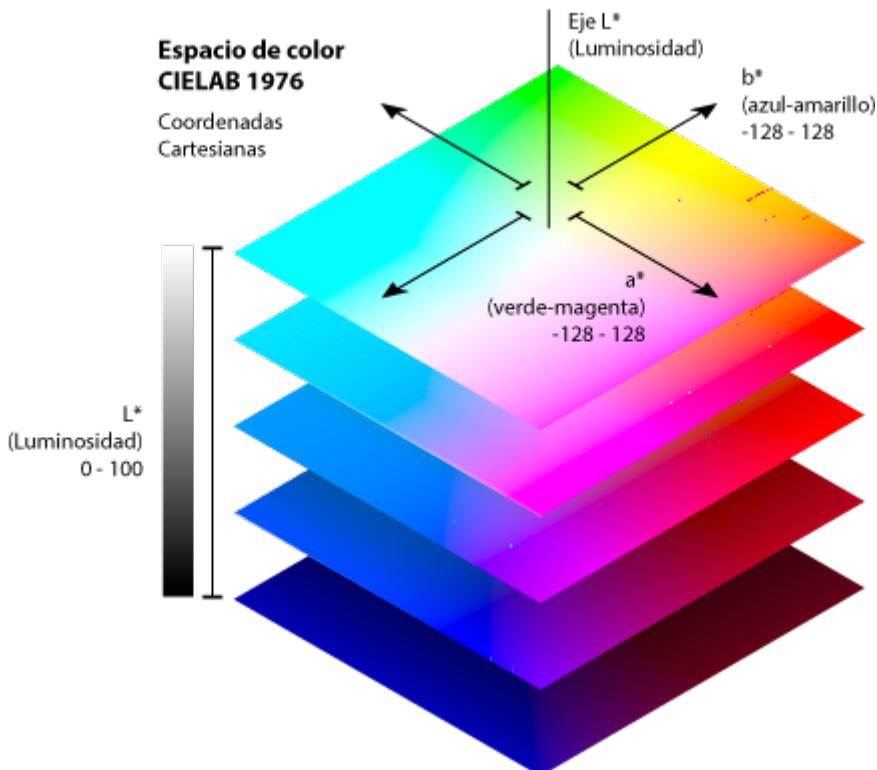
Mauro Boscarol

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

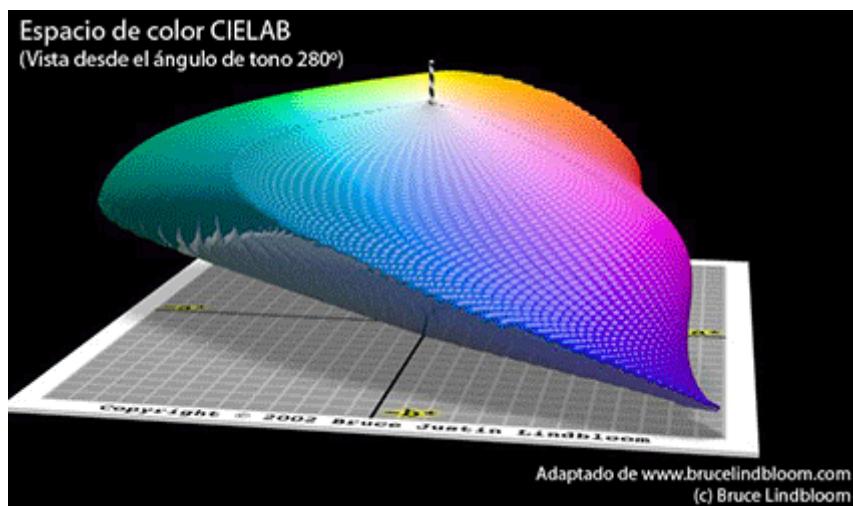
De otro modo $f_Y = (Y / Y_n)1/3$

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—.