El espacio de color L*a*b*

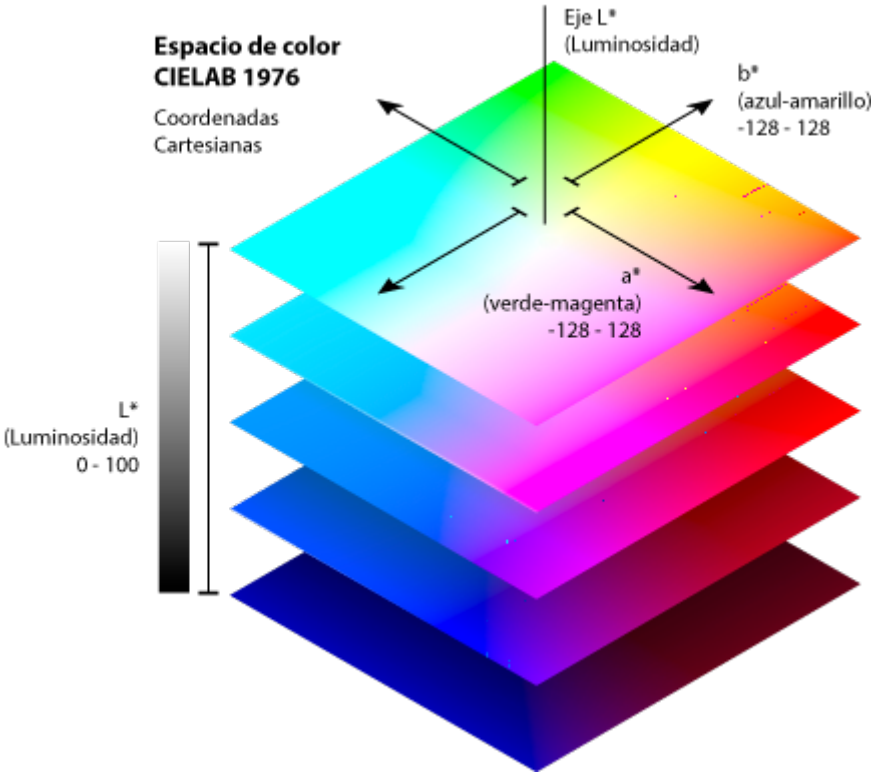
Mauro Boscarol

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

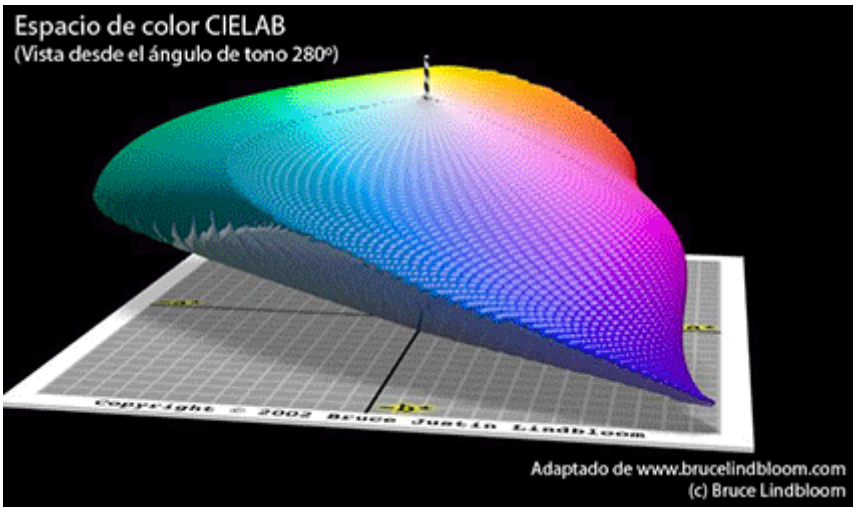
De otro modo $f_Y = (Y / Y_n)1/3$

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

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—.