El cálculo colorimétrico CIE 1976 de las diferencias de color

Mauro Boscarol

(Octubre de 2007)

A partir de las coordenadas de dos muestras en L*a*b* (con referencia al mismo blanco) y de los componentes C* y h, por ejemplo…:

	L*	a*	b*	C*	h
Muestra 1	20	50	15	52,20	16,7
Muestra 2	22	49	16	–1	0,66

…Se pueden calcular las diferencias en valores absolutos (o con signo si es más útil) para cada una de las coordenadas.

	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔC*	Δh
Diferencia	2	1	1	0,66	1,38

Obviamente, ?L* es la diferencia de luminosidad, ?C* la diferencia de croma y ?h* la diferencia de ángulo de tono (?a* y ?b* no tienen un nombre específico). La diferencia conjunta, llamada Diferencia de color CIE 1976, se calcula con el teorema de Pitágoras:

?E* = (?L*2 + ?a*2 + ?b*2)1/2

El ejemplo anterior, ?E* = 2,45

Es muy conveniente poder expresar la misma diferencia de color en términos de diferencia de luminosidad, croma y tono. Como la diferencia de tono ?h es una diferencia angular y las otras son lineales, no es posible usar la una directamente

en combinación con las otras.

Sin embargo, podemos tomar en consideración otra cantidad, ?H la llamada diferencia de tono (que no se debe confundir con la diferencia de ángulo de tono ?h, donde la h es minúscula) y que se obtiene a partir de la fórmula:

?E* = (?L*2 + ?C*2 + ?H*2)1/2

Por ello ?H* se puede obtener de dos maneras:

?H* = (?E*2 – ?L*2 – ?C*2)1/2

?H* = (?a*2 + ?b*2 – ?C*2)1/2

En el ejemplo indicado ?H* vale 1,25. En este punto es posible indicar la diferencia de color en función de su diferencia de Luminosidad, croma y tono. En la práctica, en artes gráficas las diferencias se evalúan más o menos así:

Aceptabilidad general de las diferencias de color en ΔE

Grado	Nivel de diferencia
ΔE* < 1	Imperceptible
ΔE* < 2	Mínima
ΔE* < 3	Aceptable
ΔE* < 5	Casi inaceptable
ΔE* = 5	Inaceptable

Como ejemplo, tomemos dos muestras de color como las de arriba: Un cian al 100% y otro al 50% y calculemos las diferencias:

Diferencia entre dos muestras de cian

		Muestra 1	Muestra 2	Δ
Luminosidad	L*	61	79	18
	a*	20	–18	2
	b*	–46	–26	20
Croma	C*	46	31	15
Ángulo de tono	h	66	55	11
Tono	H*			31
Color	E*			27