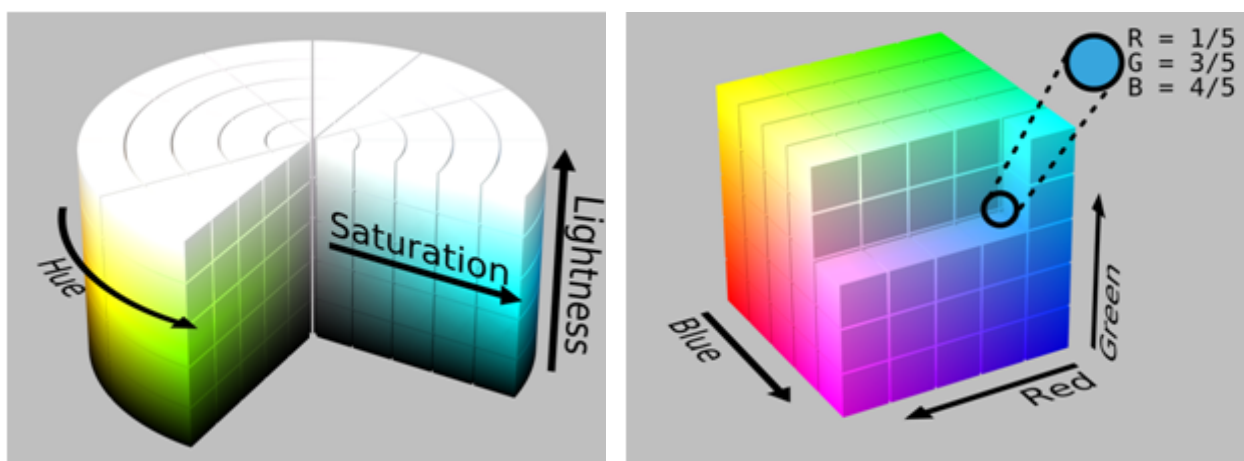


Descripción del modelo de color HSL (Hue, Saturation, Ligthness)

Carlos Almonacid Ramiro - SCUAM

Diciembre 2012

El modelo HSL es un modelo de color de los llamados cilíndricos, por el modo de representar gráficamente las coordenadas de su gama de colores en contraposición al modelo cúbico RGB:



Imágenes extraídas de

https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=HSL_and_HSV&oldid=801951288 en noviembre de 2012.

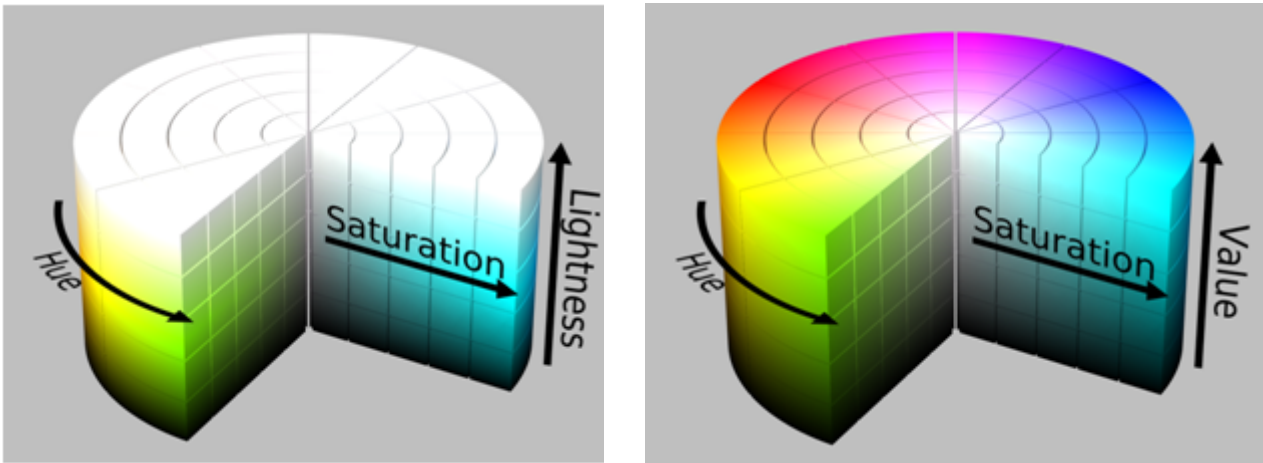
Los modelos de color cilíndricos se crearon en los años 1970s por el ingeniero norteamericano Alvy Ray Smith, uno de los fundadores de los estudios cinematográficos PIXAR, para el manejo digital del color utilizando conceptos más fácilmente comprensibles que los del modelo RGB utilizado tradicionalmente en el tratamiento digital de imágenes.

Denominación:

La denominación de los distintos modelos de color cilíndricos no está estandarizada. Las denominaciones HSL (Hue Saturation Ligthness), HSI (Hue Saturation Intensity), HSB (Hue Saturation Brighthness) e, incluso HSV (Hue Saturation Value) se intercambian con facilidad

para referir modelos de color distintos. Para añadir más confusión se introducen los nombres traducidos: TCS (Tono Claridad Saturación), TSB (Tono Saturación Brillo) u otros.

De todos modos, las denominaciones HSL y HSV prácticamente siempre hacen referencia a los dos modelos cilíndricos más comunes y claramente diferenciados. El resto de denominaciones pueden hacer referencia a cualquiera de los dos modelos o, incluso, a otros.



Imágenes extraídas de https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=HSL_and_HSV&oldid=801951288 en noviembre de 2012.

En ocasiones, se intercambia el orden de enumeración de los canales y es fácil encontrar la denominación HLS en lugar de la más común HSL.

En distintos programas de tratamiento de imágenes estas denominaciones también son confusas. Por ejemplo, en el software Photoshop, el modelo HSL que tratamos aquí se refiere como HSB y solo se incluye en el selector de colores, no entre los modelos para el tratamiento del color. En el antiguo Photostyler se llamaba TCS. El software Gimp incluye los dos modelos más comunes denominándolos correctamente como HSL y HSV.

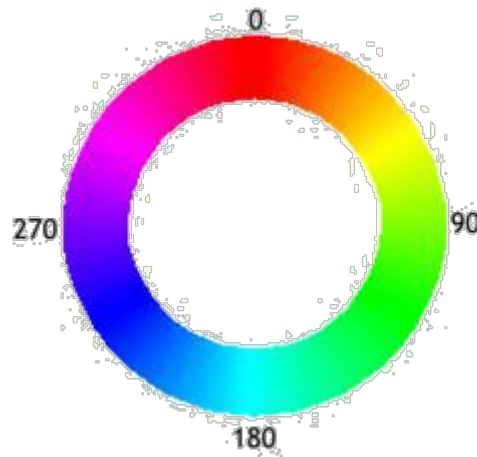
Canales:

El modelo de color HSL se compone de tres canales:

Canal H:

HUE. Se traduce como “tono”, “tonalidad”, “matiz”. Representa los colores primarios (rojo, verde, azul) con todos los matices intermedios que podemos percibir cuando los situamos en el círculo cromático (naranjas, amarillos, morados...). Los valores de tono se refieren

mediante su posición en el círculo cromático. Queda normalizado que el rojo primario se sitúa a 0°, el verde primario a 120° y el azul primario a 240°, volviendo al rojo cuando regresamos al origen del círculo a 360°.



Según el modelo gráfico de coordenadas cilíndricas HSL, es la coordenada angular en la circunferencia del cilindro.

Canal L:

LIGHTNESS. Traducido directamente como “luminosidad” pero también como “claridad”. Podríamos entenderlo como la *cantidad de luz*. Cualquier color al aumentar su cantidad de luz tiende al blanco. Si, por el contrario, la cantidad de luz disminuye tenderá al negro. El valor máximo de luminosidad de cualquier color es el blanco. El valor mínimo será el negro. El rango de valores de este canal se suele referir como un porcentaje: 0% luminosidad mínima (negro) y 100% luminosidad máxima (blanco). También se puede referir como un rango de valores entre 0 y 1.

En el modelo de coordenadas cilíndricas HSL, la luminosidad es la coordenada que representa la posición de un color en la altura del cilindro.

Canal S:

SATURATION. Sin ambigüedades en su traducción como “saturación”. Evitando entrar en las farragosas definiciones de los teóricos del color, podemos decir que representa la *cantidad de color*. De tal manera que si cualquier color pierde saturación tiende hacia el gris. Si la gana, se aleja del gris y gana “color”. El valor mínimo de saturación para cualquier color es el gris, mientras que el máximo es el color más puro, más “intenso”. Al igual que la

luminosidad, este canal se suele representar como un porcentaje o un rango de valores entre 0 y 1.

En las coordenadas cilíndricas HSL, la saturación es la coordenada que representa la posición de un color en el radio del cilindro.

Rango de valores de los tres canales en ficheros digitales:

Como hemos visto, el rango del canal Hue es de 360 valores, mientras que los valores de los otros dos canales se expresan en porcentaje con un rango de 0 a 100 (o también de 0 a 1); de este modo se suelen mostrar en las herramientas de selección de colores (como el selector de colores de Photoshop, por ejemplo). Sin embargo, cuando se manejan imágenes en ficheros informatizados se adecúan esos valores a las estructuras de datos digitales basadas en el sistema binario: generalmente, los datos de las imágenes se almacenan en estructuras de 8, 16, 24, 32 o 64 bits. Todos los programas de tratamiento de imágenes utilizan estructuras de 8 bits para almacenar cada uno de los canales de los modelos de color. Estas estructuras más simples se combinan en bloques de $8 \times n$ bits siendo n el número de canales del modelo de color: RGB, 8×3 canales = 24 bits ; HSL, 8×3 canales = 24 bits; CMYK, 8×4 canales = 32 bits.

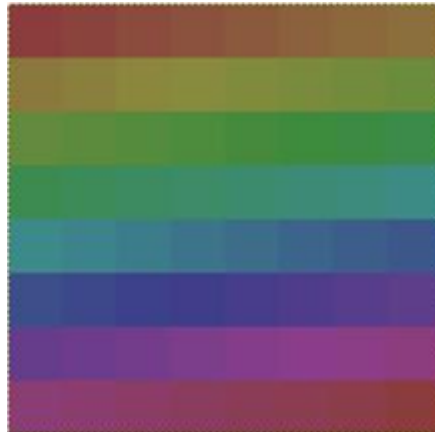
En consecuencia, si disponemos de estructuras de 8 bits para almacenar los canales, el rango de valores de cada canal es siempre de $2^8 = 256$, es decir, números entre 0 y 255. Por tanto, Los 360 valores teóricos del canal Hue quedan comprimidos a 256 valores posibles reduciendo valores intermedios. Los valores en porcentaje de los canales de saturación y luminosidad también se adecúan a los 256 valores posibles siendo 255 equivalente al 100%.

Si se van a construir imágenes digitales según el modelo de color HSL generando los 3 ficheros de sus canales, es necesario tener una guía de visualización de los valores numéricos de cada canal y sus efectos en los colores de la imagen final. Ya se ha dicho que los valores indicados en los programas de selección de colores se adaptan al rango de teórico del modelo: H de 0 a 360° , S y L de 0 a 100%, no a los rangos posibles en las estructuras digitales entre 0 y 255 que son los que, finalmente, deben ser generados.

Se incluye a continuación una representación de las variaciones de cada uno de los tres canales entre 0 y 255 tal y como se visualiza en las imágenes a color finales. Cada una de las tres imágenes siguientes representa la variación de los valores digitales de un canal

entre 0 y 255 dejando constante el valor de los otros dos canales en una cantidad intermedia de 100. Entiéndase que el valor digital 100 en el rango de valores teóricos equivale aproximadamente a un tono de 70° (un verde) y a un 40% de saturación y de luminosidad. Para facilitar la lectura de estos gráficos se han generado imágenes simplificadas a 8 x 8 píxeles, es decir, sólo se muestran 64 valores de los 256 posibles eliminando 3 de cada 4. El esquema de los valores numéricos se muestra en el gráfico inferior.

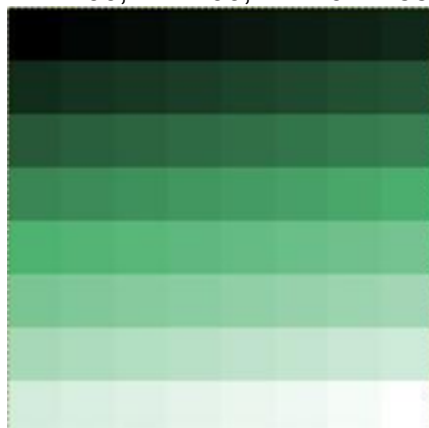
VARIACIONES DEL CANAL H
H de 0 a 255, S = 100, L = 100



VARIACIONES DEL CANAL S (Saturation)
H = 100, S de 0 a 255, L = 100



VARIACIONES DEL CANAL L (Luminosity)
H = 100, S = 100, L de 0 a 255



Valores numéricos:

0	4	8	12	16	20	24	28
32	36	40	44	48	52	56	60
64	68	72	76	80	84	88	92
96	100	104	108	112	116	120	124
128	132	136	140	144	148	152	156
160	164	168	172	176	180	184	188
192	196	200	204	208	212	216	220
224	228	232	236	240	244	248	255
