

Relación entre densitometría y colorimetría

Mauro Boscarol

(Julio de 2004)

El factor de transmisión es la relación entre el flujo luminoso que transmite un cuerpo transparente y el flujo incidente. El factor de reflexión es la relación que hay entre el flujo luminoso reflejado por un cuerpo opaco y el flujo reflejado por un difusor perfecto. Estos factores, que están relacionados, pueden variar entre 0 y 1.

Nota sobre la terminología usada: El término *Reflectance*, se podría traducir como "factor de reflexión". Lo usual es traducirlo como "reflectancia". La expresión inglesa *reflectance factor* no tiene una traducción concreta. Personalmente uso la frase "factor de reflexión" [en español hay quien usa "factor de reflectancia"]. Lo mismo se puede aplicar para las expresiones inglesas *transmittance* ["transmitancia"] y *transmittance factor* ["factor de transmisión" en Boscarol y a menudo en español "factor de transmitancia"].

La densidad óptica de transmisión es el logaritmo en base 10 del inverso del factor de transmisión. La densidad óptica de reflexión es el logaritmo en base 10 del inverso del factor de reflexión. La formula es:

Densidad = $-\log_{10}$ del factor de transmisión o reflexión.

Densímetros

Un densímetro es un instrumento formado por una fuente de luz (que funciona por transmisión o por reflexión), un sensor y un indicador de densidad.

Si una muestra medida por transmisión deja pasar todo el flujo luminoso que recibe, el factor de transmisión es 1 y la densidad óptica de transmisión es 0.

Si una muestra medida por transmisión deja pasar sólo una cuarta parte del flujo luminoso que recibe, el factor de transmisión es 0,25 y la densidad óptica de transmisión es 0,602.

Si una muestra medida por transmisión no deja pasar nada del flujo luminoso que le llega, el factor de transmisión es 0 y el valor de la densidad óptica de transmisión es infinito.

Lo análogo ocurre en el caso de la densidad por reflexión.

Filtros densitométricos

La densidad varía con la longitud de onda, por lo que es necesario dar un valor a las distintas densidades. Es por eso por lo que se usan distintos filtros que tienen una cierta respuesta a la longitud de onda.

El filtro más natural es el del ojo humano, esto es la función eficiencia luminosa espectral, que es la función colorimétrica y , que determina la Y de XYZ (Y se normaliza entre 0 y 1 y el factor de luminancia es pues la relación entre la luminancia reflejada o transmitida, y la luminancia de un difusor perfecto o respectivamente incidente). A la densidad medida con un filtro que corresponde a la función Y se le llama densidad visual (*visual density*) y corresponde a $-\log_{10} Y$.

Tradicionalmente la densidad se mide con filtros llamados "status A", "status E" y "status M", estandarizados por la ISO y que tienen una respuesta distinta a la que tiene la sensibilidad del ojo humano.

Densitometría en impresión

En la impresión CMYK es usual medir las tintas con un densímetro. Este método requiere que todos los sistemas implicados usen las mismas tintas. En los sistemas abiertos actualmente en uso, que usan tintas diversas, **las medidas densitométricas no funcionan**. Las medidas colorimétricas pueden sustituir con ventaja a las densitométricas.

En este sentido, en el estándar [ISO12647-2:2004](#), que aun está en fase de revisión y que no ha sido oficialmente publicado, se dan por canceladas las medidas densitométricas previstas y se sustituyen por las colorimétricas.

También la [ECI](#) (Iniciativa Europea del Color: European Color Initiative) y el [ICC](#) (Consorcio Internacional del Color: International Color Consortium) consideran superadas las medidas densitométricas.