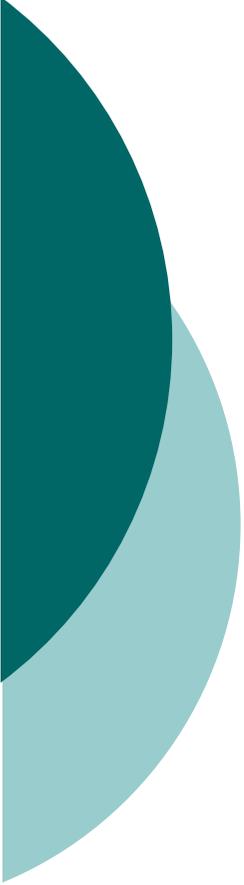
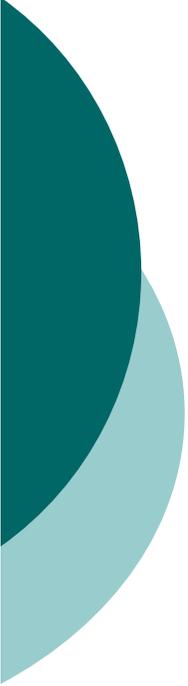




Fotografía



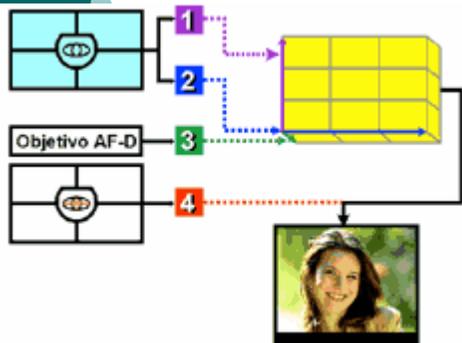
Medición de la exposición



Exposición

- La luz se mide mediante el fotómetro
- Según el tipo de *célula fotosensible*
- Según sean de *mano o incorporados en la cámara*
- Según el *ángulo de luz captado*
- Según midan *luz continua o de flash*, aunque en este último caso se les conoce como flashímetros.

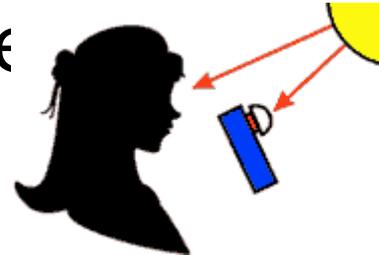
Sistemas de distribución de la luz reflejada



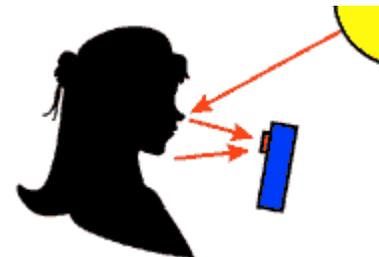
- **Medición evaluativa:** También matricial o multisegmento. Es el más indicado para uso general.
- **Medición promediada con preponderancia central:** tiene en cuenta sobre todo el centro del fotograma y según nos alejamos de él la medición de la luz va perdiendo importancia
- **Medición puntual:** En este caso el círculo comprende una parte muy pequeña del centro del encuadre

Modos de lectura de la luz

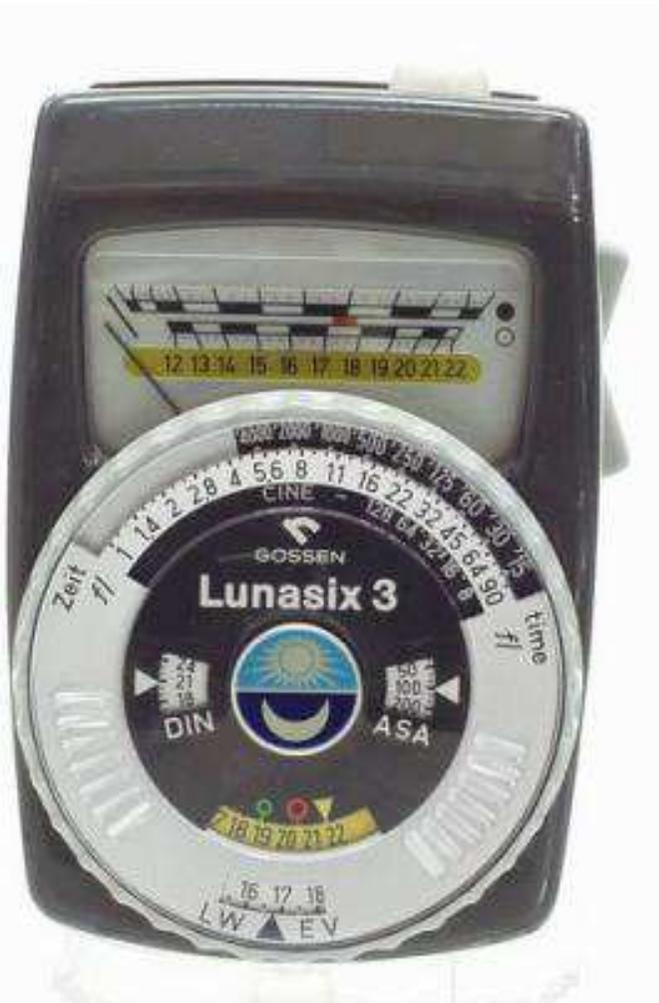
- La luz incidente



- La luz reflejada



Fotómetros de mano



Fotómetros de mano



Medición al gris



Medición al gris

La palma de la mano de un caucásico se encuentra en zona 6





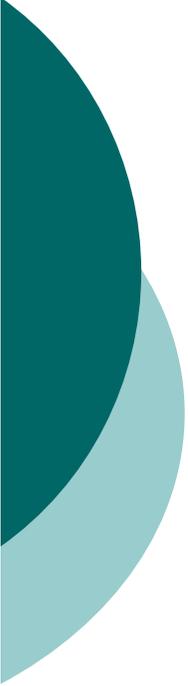
El sistema de zonas

- Método que nos permite comprender y controlar la exposición, el procesamiento y la presentación de una fotografía en términos de una adecuada reproducción de los detalles y las texturas presentes en nuestro sujeto.
- Desarrollado por los fotógrafos estadounidenses Ansel Adams y Fred Archer entre 1939 y 1940. La idea fue de proveer a los fotógrafos de un método sistemático que permitiera correlacionar el mundo real con su copia fotográfica final.
- En síntesis, es un método sistemático de exposición que nos permite reproducir de manera controlada las escenas y los sujetos que fotografiamos.

Empezando por la mitad

- Los fotómetros, como cualquier aparato de medida, son calibrados respecto a una base que se toma como patrón.
- **Reflectancia del 18% como media**, es el parámetro que se usa para calibrar los fotómetros



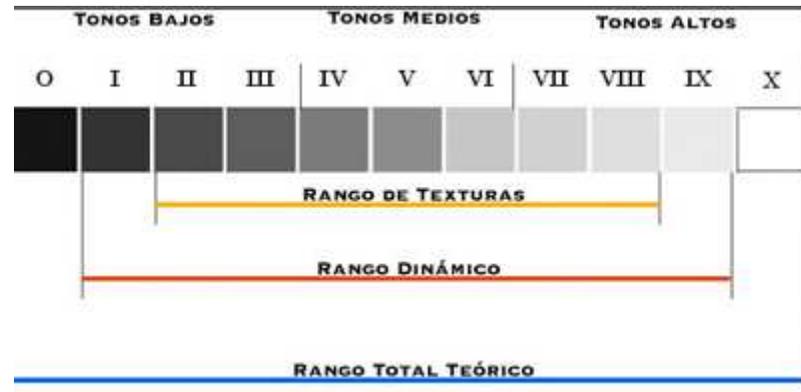


De qué va esto

- El Sistema de Zonas propone una especie de empaquetado de grises típicos separados por un step (diafragma/velocidad. Un EV.)
- Se describe así paso a paso las gradaciones tonales posibles del referente a fotografiar, partiendo de este gris base del calibrado fotométrico y asignándole un valor medio encajado en lo que será ya la **ZONA V**

Zonas

- De la zona 0 a III se ubicarán los tonos bajos, en las zonas IV, V y VI los tonos medios y en las zonas VII a X irán los tonos altos.



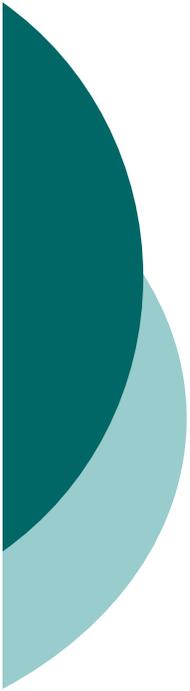


Zonas

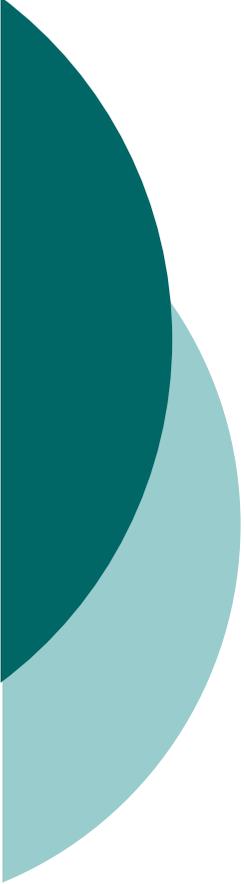
ZONA	DESCRIPCIÓN ORIGINAL	DESCRIPCION HABITUAL
0	Negro total de la copia	Negro máximo del papel
I	Umbral efectivo. Primer paso por encima del negro total, con ligera tonalidad, pero sin textura.	Negro diferenciable de la Z0 sin textura
II	Primera apariencia de textura. Tonalidades profundas, que representan las partes más oscuras de la imagen en las que se requiere algo de detalle.	Indicios de textura en sombras (ITS)
III	Materiales de un oscuro medio y valores bajos que muestran una textura adecuada.	Sombras con textura plena
IV	Follaje de un oscuro medio, piedra oscura, paisaje en sombra. Valor de sombra normal para retratos de piel caucásica a pleno sol.	Gris oscuro
V	Gris medio (18%). Cielo despejado al norte en película pancromática, piel oscura, piedra gris, tono medio de madera seca.	Gris medio (GM)
VI	Valor del promedio de la piel caucásica a la luz del sol, luz día difusa o artificial. Piedra clara, sombras en la nieve de paisajes soleados.	Gris claro
VII	Piel muy clara, objetos de un gris claro, promedio de la nieve con luz rasante.	Luces con textura plena
VIII	Blancos con textura y valores delicados, nieve con textura, valores altos de la piel caucásica.	Indicios de textura en luces (ITL)
IX	Blanco sin textura que se aproxima al blanco puro (...). Nieve a pleno sol. Con negativos pequeños (35mm) copiados con ampliadora de condensador, la zona IX se puede copiar como blanco puro indistinguible de la zona X.	Blanco
X	Blanco puro de la base del papel de copia; brillo especular o fuentes de luz en el área de la imagen.	Blanco del papel

Zonas





1 second at f/32, ASA 64 film with Wratten No. 15 (G) filter



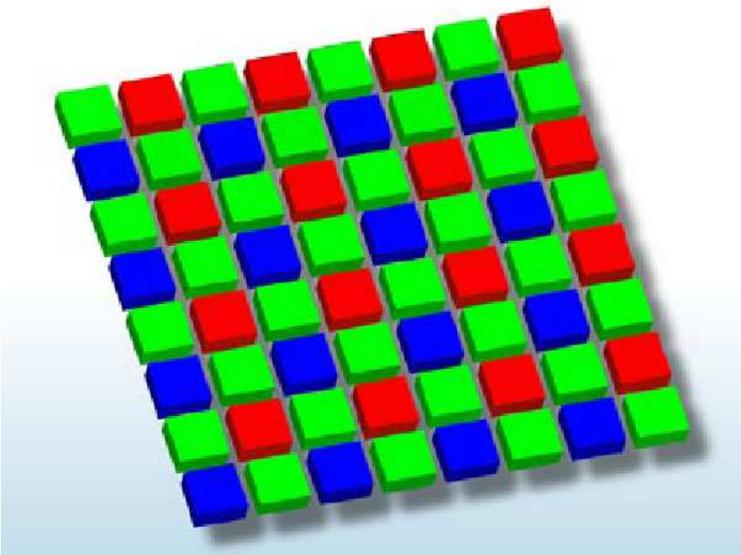
Funcionamiento de la cámara

Funcionamiento del sensor

- El sensor recoge la intensidad de la luz y la convierte en una señal eléctrica
- La señal eléctrica se transforma en información digital (DAC)

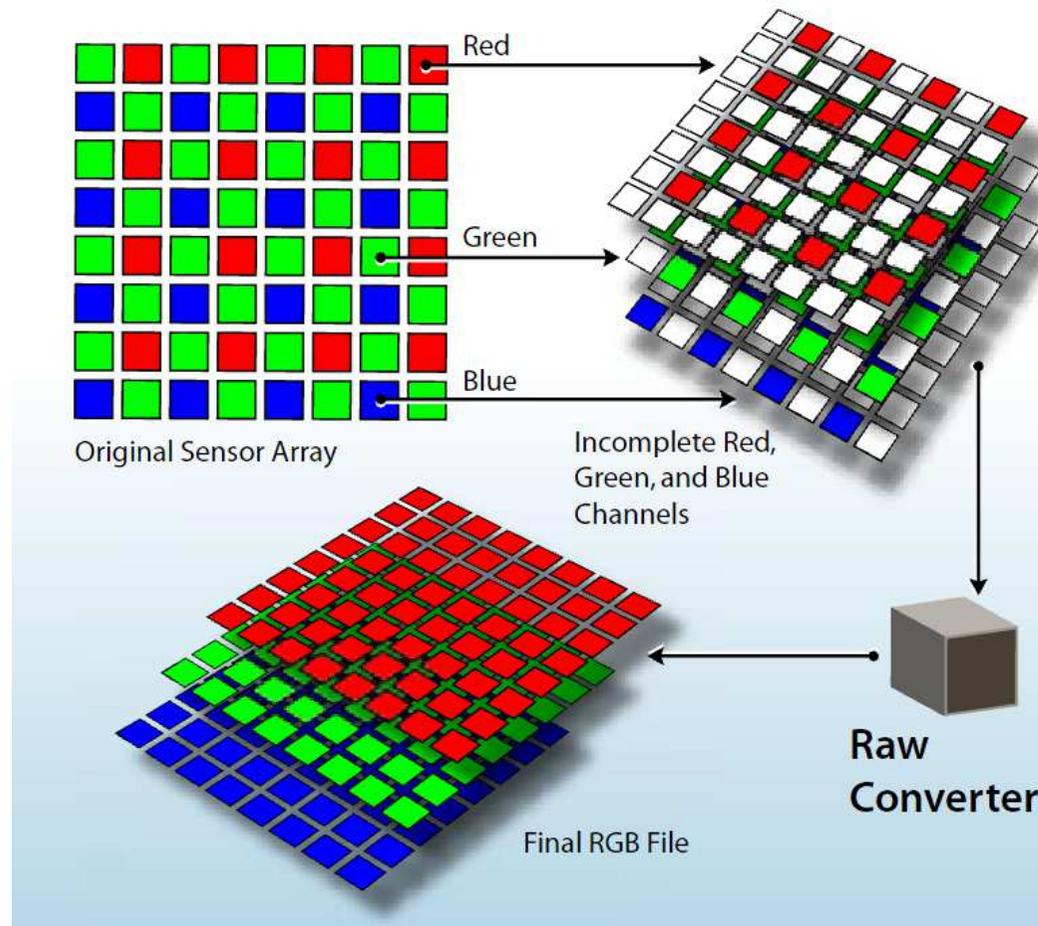


Funcionamiento del sensor



- Cada diodo esta cubierto por un filtro.
- Solo es obtenida información de uno de los primarios (RGB) en cada diodo

Funcionamiento del sensor





Rango dinámico

El **rango dinámico** del sensor se define como la capacidad de captar detalle entre las **sombras más profundas** y las **luces más altas**.



Rango dinámico

- Se conoce como **Rango Dinámico** a la cantidad de información que un aparato, medio o soporte es capaz de distinguir o representar.
- En el caso de una cámara fotográfica, el **rango dinámico** se mide teniendo en cuenta la cantidad de pasos o *valores de exposición (EV)* que ésta sea capaz de capturar en una misma toma manteniendo el detalle en las sombras y en las altas luces. El negro y el blanco absolutos no se cuentan dentro del **rango dinámico**.



Formato RAW

- Fichero que contiene la lectura del sensor en formato digital
- Dependiendo del tipo de electrónica de que disponga la máquina, se graban en forma de grupos de 12 o 14 bits.
- Al descargar la imagen en un programa capaz de leer ficheros RAW y guardes la imagen como documento TIFF o PSD podrás optar por modo de 16 bits por canal.



Formato RAW

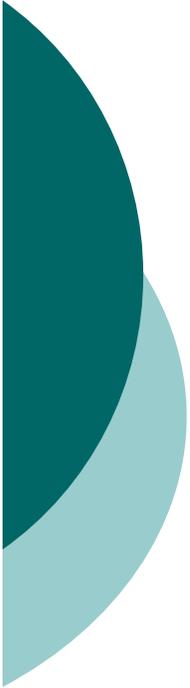
○ Funcionamiento

- La cámara crea un fichero de cabecera (header file) que contiene todos los ajustes de la cámara en el disparo
- Los datos sin procesar se guardan en la tarjeta de memoria



Formato RAW

- Contiene lo que el sensor registró
- Sin ajuste de balance de blancos
 - Información de los ajustes que la cámara en el momento del disparo
- La linealización del fichero y la conversión con las matrices de filtros de color posteriormente
- Generamos imágenes de 16 bits con las que trabajar



Conversores RAW

- Ofertas de terceros suelen ser mucho mejores
 - Filtro de importación "Adobe cámara RAW"
 - Capture One, de Phase One
- El negativo digital (DNG) es una solución que estandariza la torre de babel de los RAW de cada fabricante

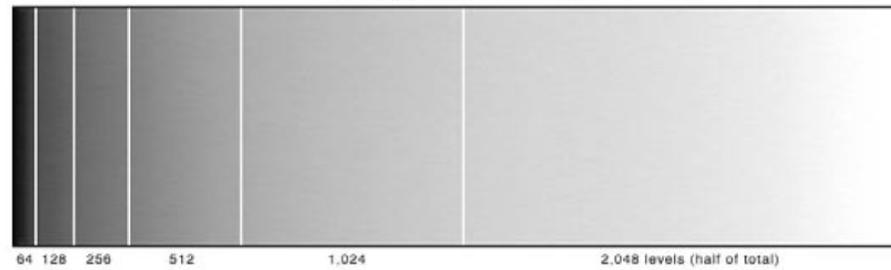


Pasos del procesado RAW

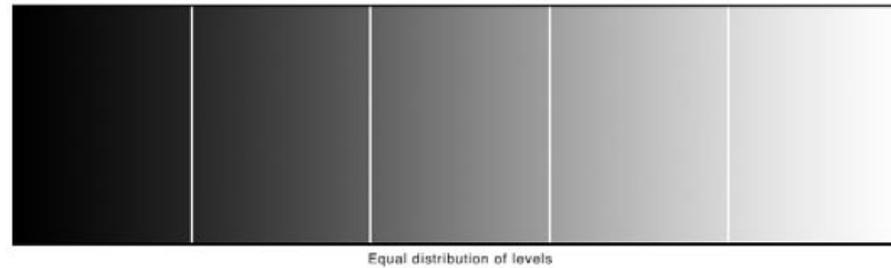
- Demosaicing
 - Cálculo de los colores
- Ajuste del balance de blancos
- Interpretación colorimétrica
 - Ajuste a tablas de color en función de los filtros usados
- Corrección de gama*
- Reducción de ruido

Conversión de luz en señal

Linear Distribution
(Based upon a six stop sensor range)



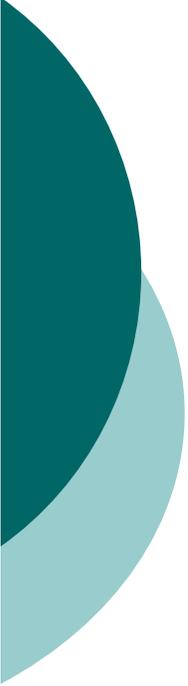
Gamma Corrected Distribution





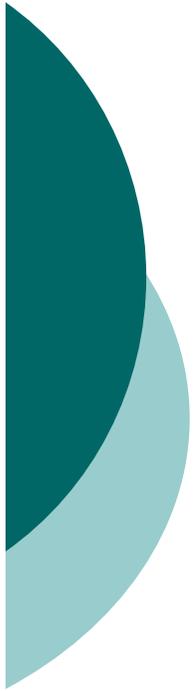
Información del fichero lineal

- 0EV** (1er diafragma): 2048 niveles, 2048..4095
- 1EV** (2º diafragma): 1024 niveles, 1024..2047
- 2EV** (3er diafragma): 512 niveles, 512..1023
- 3EV** (4º diafragma): 256 niveles, 256..511
- 4EV** (5º diafragma): 128 niveles, 128..255
- 5EV** (6º diafragma): 64 niveles, 64..127
- 6EV** (7º diafragma): 32 niveles, 32..63
- 7EV** (8º diafragma): 16 niveles, 16..31
- 8EV** (9º diafragma): 8 niveles, 8..15
- 9EV** (10º diafragma): 4 niveles, 4..7
- 10EV** (11º diafragma): 2 niveles, 2..3
- 11EV** (12º diafragma): 1 nivel, 1

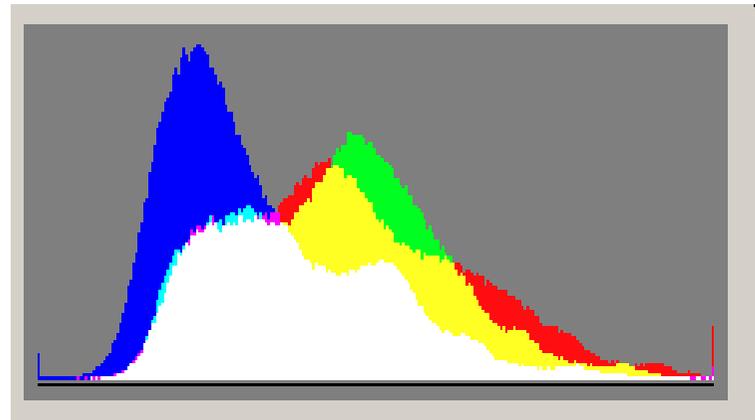
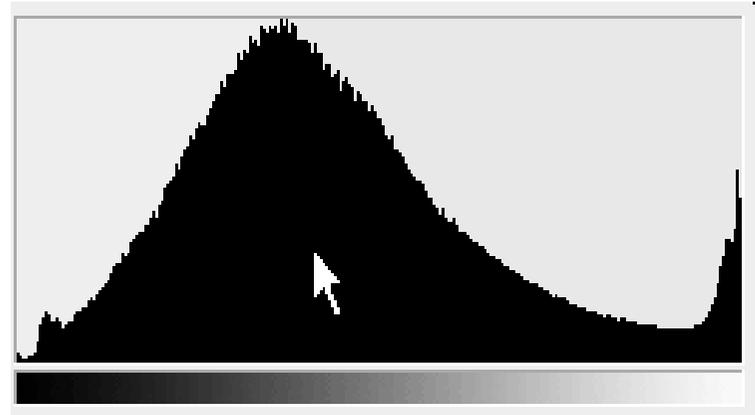


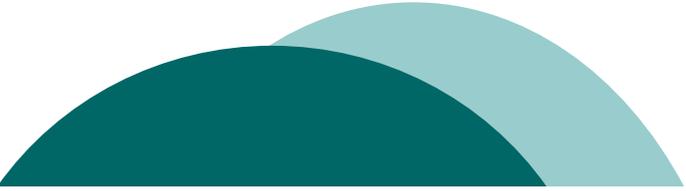
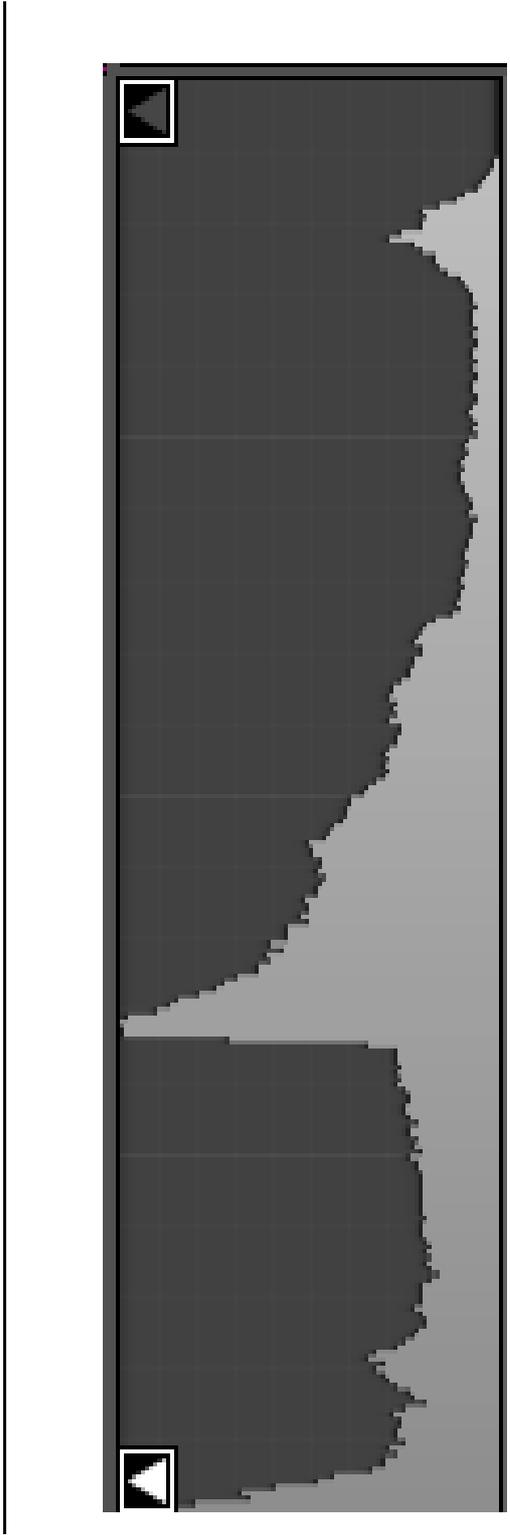
El histograma

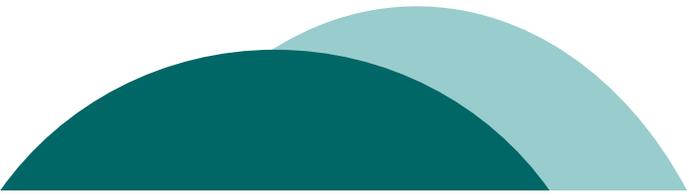
- El histograma en sí es un gráfico de barras en el que el eje horizontal se disponen las diferentes luminosidades divididas en 256 columnas, desde el negro (izquierda) hasta el blanco (derecha).
- La altura de cada una de las columnas determina el número de píxeles que hay por cada uno de los valores de luminosidad.

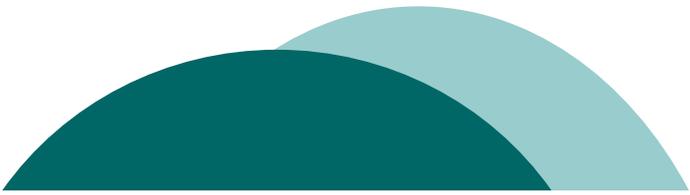
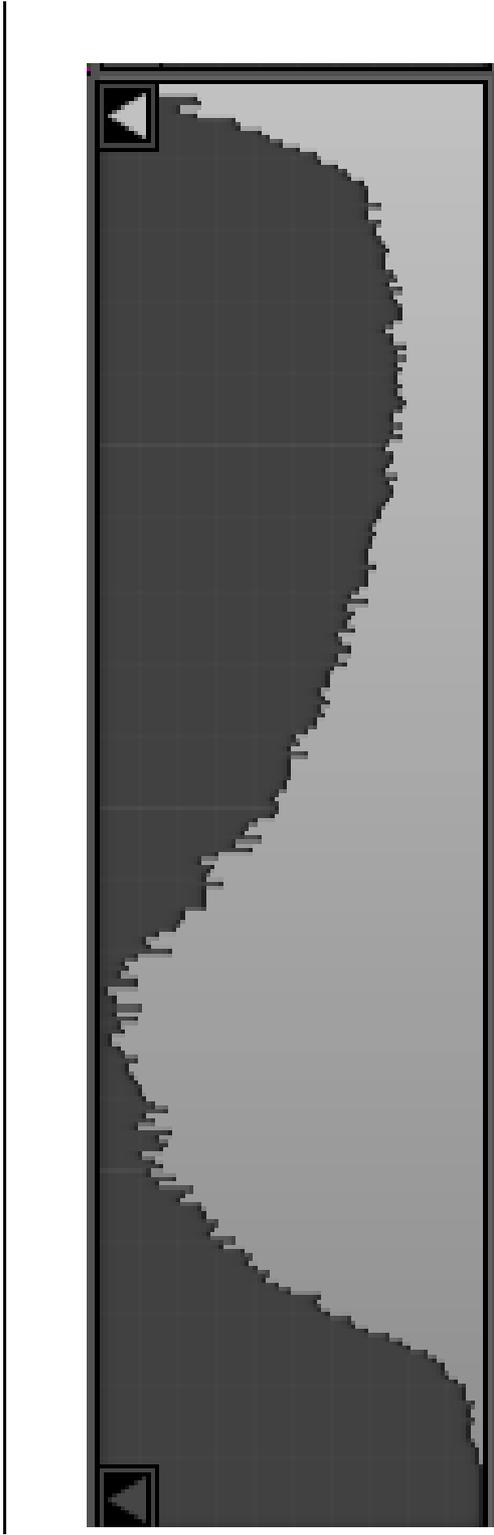


-
- El histograma puede representarse por tonos o por canales.

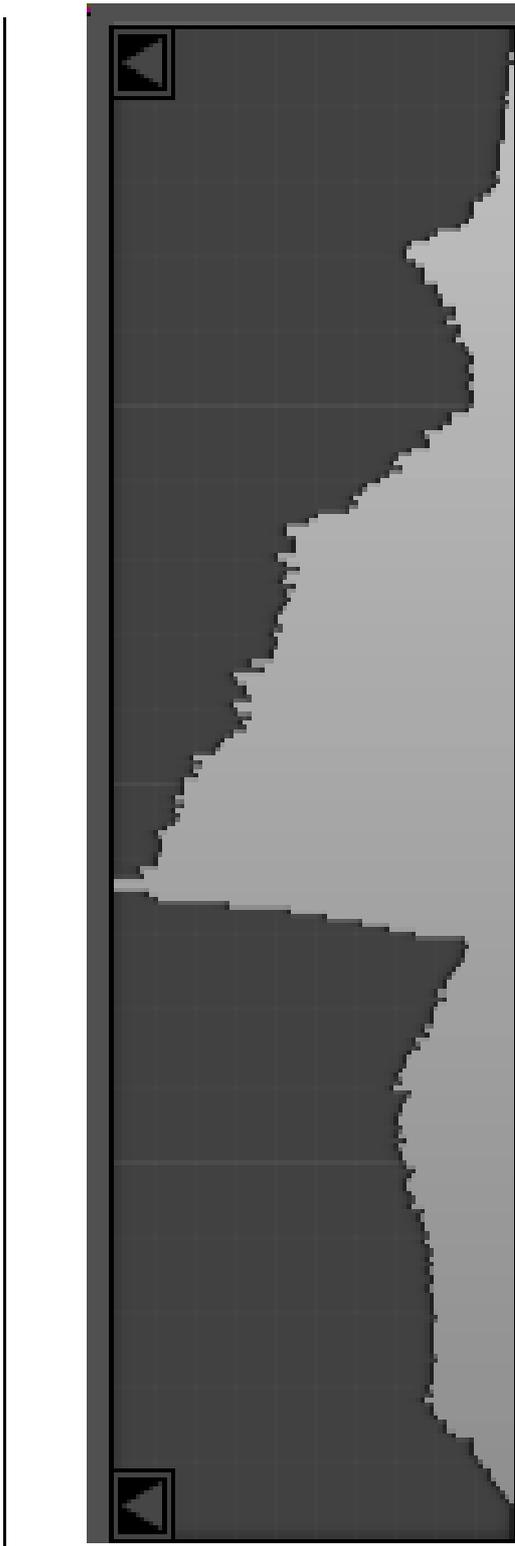












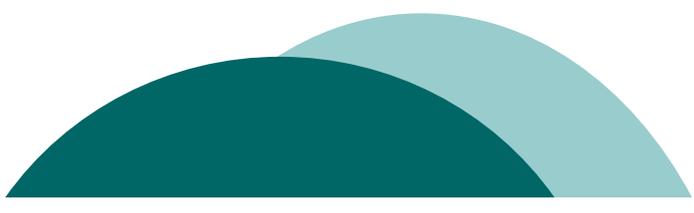




imagen Raw expuesta según medición matricial

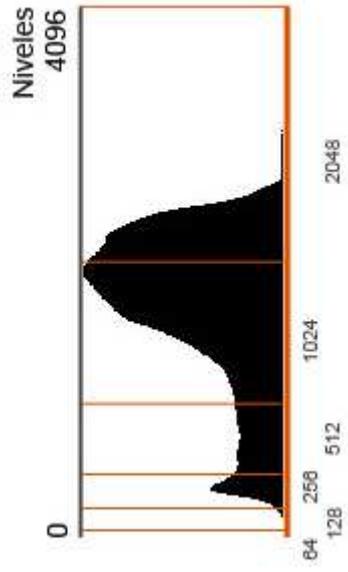
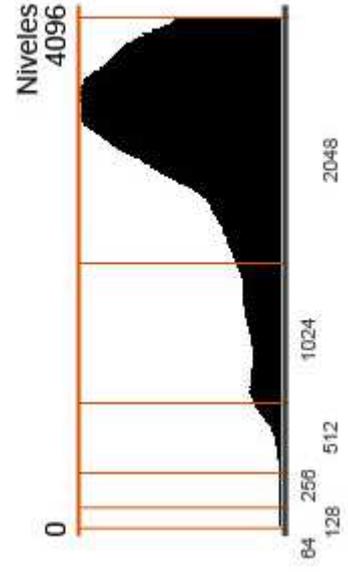
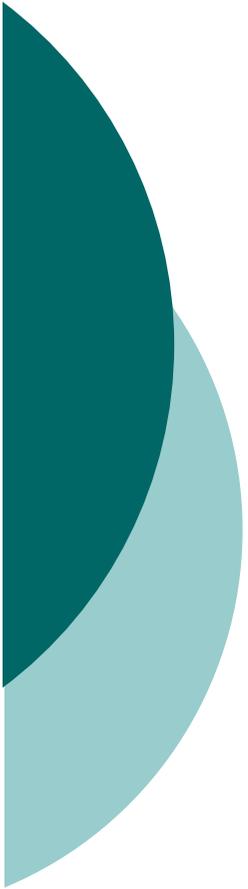


imagen Raw expuesta para las zonas más claras +2 puntos





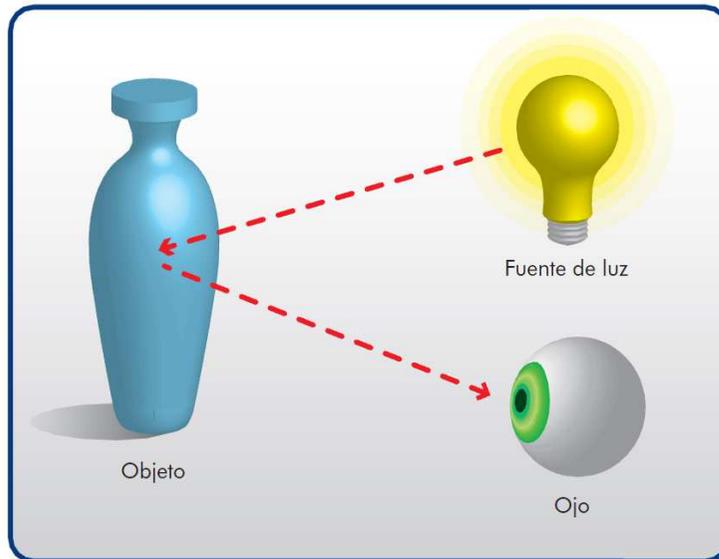
Color



Introducción al color

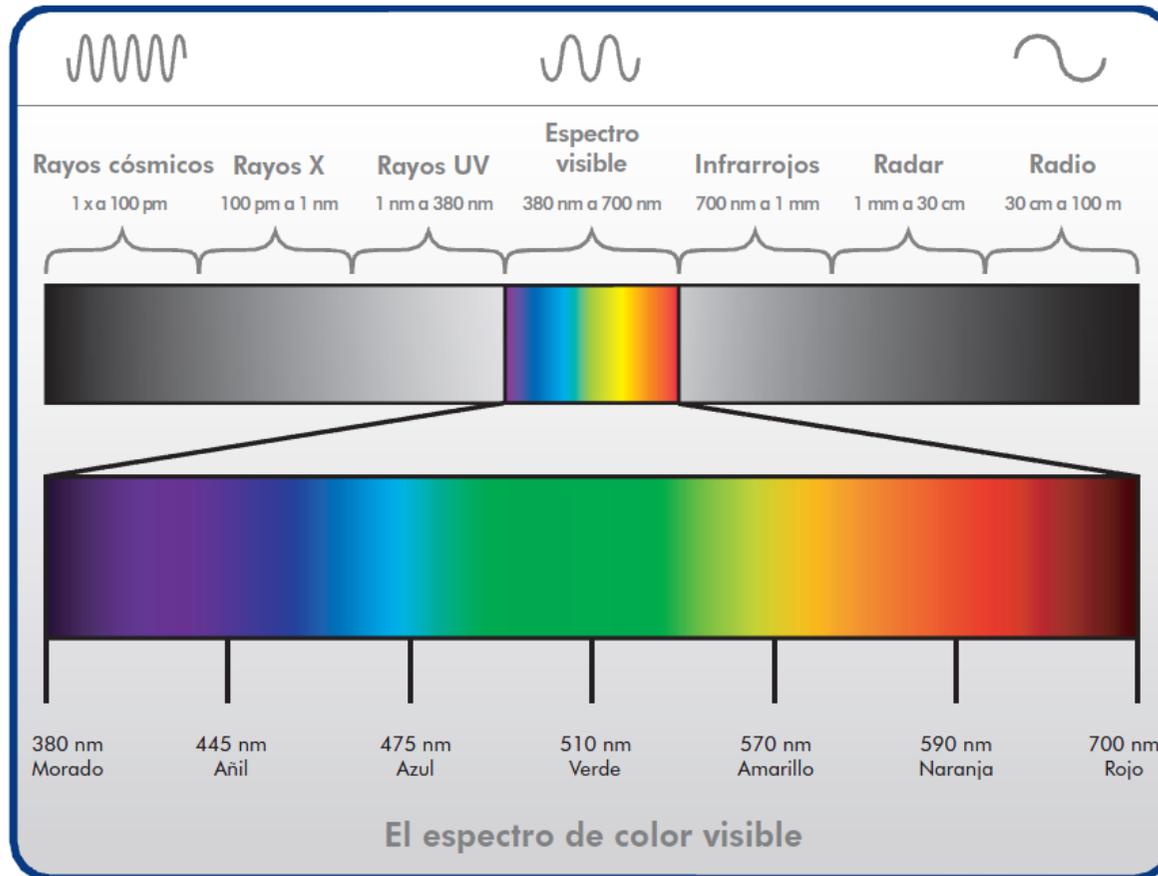
- La vista tiene la capacidad de distinguir el color de los objetos basándose en la longitud de onda que emiten o reflejan esos objetos
- En la percepción del color intervienen estos factores:
 - La fuente de luz
 - El objeto que refleja parte de la luz emitida
 - Los ojos y el cerebro

La luz



- La luz se propaga mediante ondas
- Fuente de luz emite frecuencias que vibran a una determinada longitud de onda
- Entre 380 y 700 nanómetros
- Fuente de luz se caracteriza por su distribución espectral

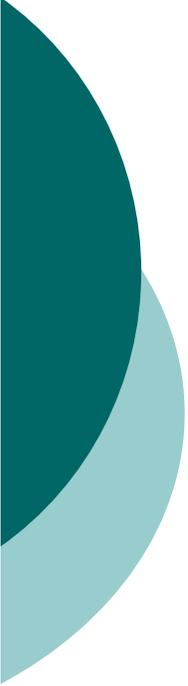
Espectro visible





El objeto

- Cuando una luz ilumina un objeto, su superficie absorbe y además refleja parte de esa energía
- Cantidad de luz absorbida o reflejada depende de la
 - naturaleza de la superficie del objeto
 - pigmentos, tinturas y tintas
- La pintura roja tiene pigmentos que reflejan la mayor parte de las longitudes de onda "rojizas" situadas alrededor de 650 nm., y absorbe otras longitudes de onda



Los ojos y el cerebro humano

- Ojos captan la luz que refleja un objeto a través de sus sensores
 - Conos
 - Condiciones de luz normal
 - tres tipos de células de cono
 - sensibles a las zonas rojas del espectro de color, otras a las zonas verdes y otras a las zonas azules
 - Bastones
 - Intensidad de la luz
 - Sensibles en la oscuridad

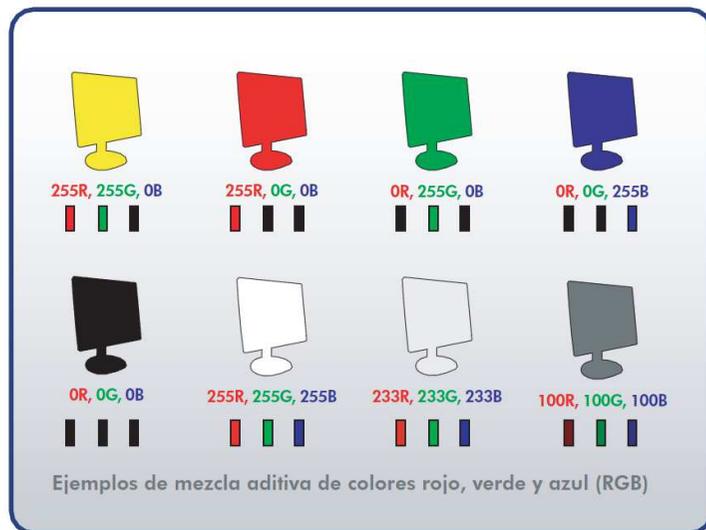
Los colores en la pantalla del ordenador

- Monitor del ordenador muestra las imágenes como matrices de píxeles
- Cada píxel está formado por hasta tres diminutas fuentes de luz llamadas "puntos".



Los colores en la pantalla del ordenador

- Al determinar una intensidad para cada uno de los tres puntos, se crea un color individual como: Rojo=100, Verde=100 y Azul=100



Los tres puntos están muy unidos. Tanto, que a una distancia normal del monitor, el ojo no puede distinguir unos de otros y sus colores parecen fusionados



Impresoras – cmyk

- Impresoras producen colores sobreponiendo tintas semitransparentes sobre otras
 - cian, magenta, amarillo y negro
- Gama de colores al variar concentración de las tintas entre 0 y 100%
- Proceso sustractivo

Impresoras – cmyk



- La mezcla 100, 100, 100, 0 produciría en teoría el color negro.
- Por razones económicas y de calidad, para imprimir los colores negro y gris uso del pigmento K (negro).
- La mayoría de las veces, el negro se imprime así: 0, 0, 0, 100.
- El modo 0, 0, 0, 0 no añade ningún pigmento; el color reflejado es el del papel.



El hardware y factores humanos en la percepción del color

- En los trabajos con imágenes digitales, un documento atraviesa una serie de periféricos de ordenador
- Muestran, procesan y reproducen el color de forma distinta
- Los factores humanos (percepción) también afectan a la fiabilidad de la reproducción del color



Ajustes del monitor

- Factores que varían de un producto a otro
 - La luminosidad
 - El brillo
 - El contraste
 - Temperatura de color
- Tanto la configuración predeterminada como la personalizada por el usuario influyen en los colores del monitor
- A medida que pasa el tiempo, el rendimiento del monitor varía



Monitores e impresoras

- Reproducción del color
 - Los monitores son dispositivos aditivos que representan los colores añadiendo valores de rojo, verde y azul.
 - Las impresoras son dispositivos sustractivos que se basan en la luz reflejada para procesar los colores
- Procesos diferentes, al igual que su forma de presentar el color. Por eso se necesita un mecanismo que iguale los colores

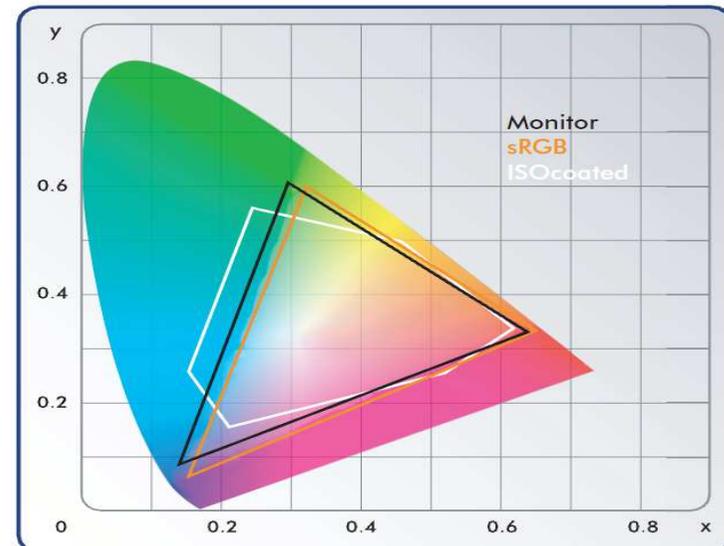


CMM (Color Management Module)

- Mecanismo para igualar colores entre plataformas
- Se incluye en el software gráfico, en el sistema operativo y/o en los drivers del hardware
- En la reproducción del color influye la diferencia del rango o gama de colores que cada dispositivo puede reproducir

Representación del color

- Es necesario saber de que es capaz cada equipo de reproducción
- La "herradura" representa el rango completo de colores que el ojo humano puede percibir.
- Los triángulos muestran las gamas de colores que esos dispositivos específicos pueden reproducir





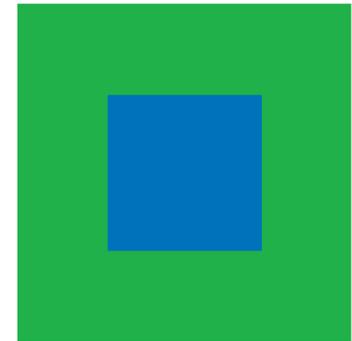
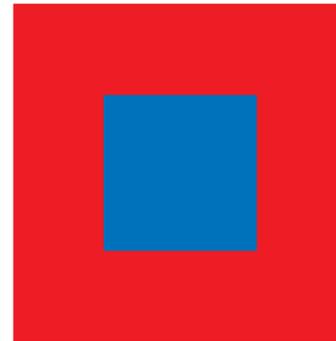
Representación del color

- Algunos colores pueden mostrarse fácilmente en un monitor de ordenador pero no imprimirse, y otros pueden imprimirse fácilmente pero no verse en los monitores
 - diferencias entre la tecnología de la tinta y la del monitor

Percepción de ojos y cerebro

La sensibilidad espectral varía de una persona a otra

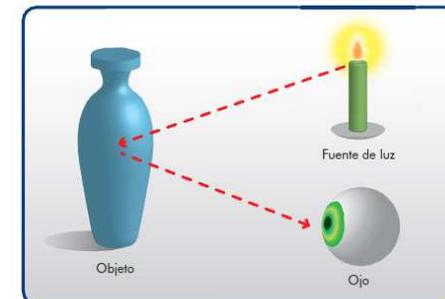
- Edad
- Características fisiológicas
- Estado de ánimo del observador
- Influencia de los colores próximos

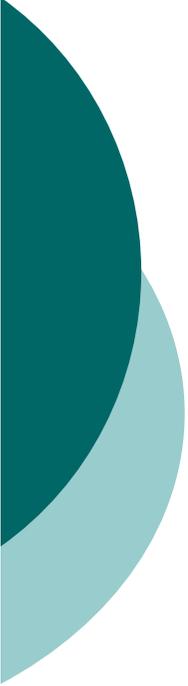


Percepción de ojos y cerebro

Formato y el tamaño del color mostrado

- Fuente de luz
 - fuente de luz a 570 nm. principalmente luz "amarilla".
 - fuente de luz con distribución espectral plana (emite la misma cantidad de energía en todo el espectro), se verá como gris (o blanca)





Sistema de gestión fiable

- Las imprecisiones del color al procesar documentos digitales obligan a:
 - Adaptar el entorno de trabajo a los requisitos de gestión de color
 - Seguir una estrategia de gestión del color claramente definida y seguir los ajustes normales para calibrar y perfilar
 - Calibrar todos los periféricos sensibles al color
 - Monitores que muestran colores exactos y están diseñados específicamente para la gestión del color



Espacios de color y conversión de colores

- La representación del color varía según el dispositivo empleado
- Sistemas de administración del color dependen de
 - modelos o espacios de color que permiten una correspondencia de color precisa y predecible entre diferentes dispositivos
- Tecnologías de ajuste de color cuentan con métodos avanzados de conversión
 - distintos periféricos compartir iguales valores cromáticos



Modelos de color

- Fórmula matemática abstracta que describe cómo se representan los colores
 - RGB
 - CMYK
 - LAB
- Los modelos, al ser abstractos, no sirven para describir un color concreto sin definir primero la escala o referencia

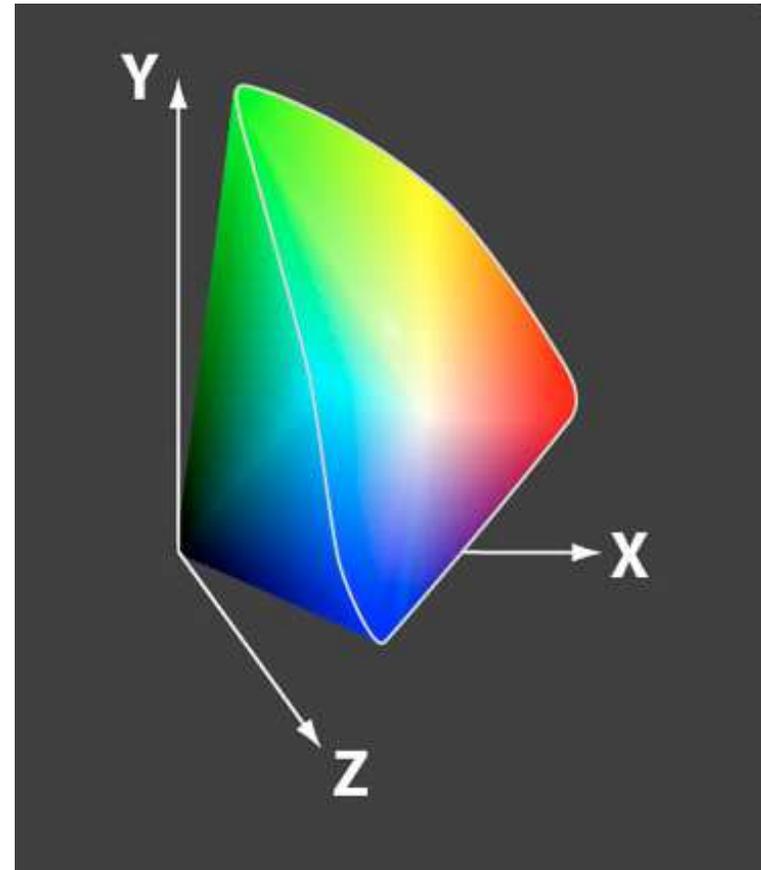


Modelos de color CIE

- La CIE estableció en los años 30 una serie de normas para los diferentes espacios de color que representan el espectro visible.
- Definieron un espectador medio, al que denominaron “observador estándar”, con tres tipos de sensores de color que responden a diferentes gamas de longitud de onda.

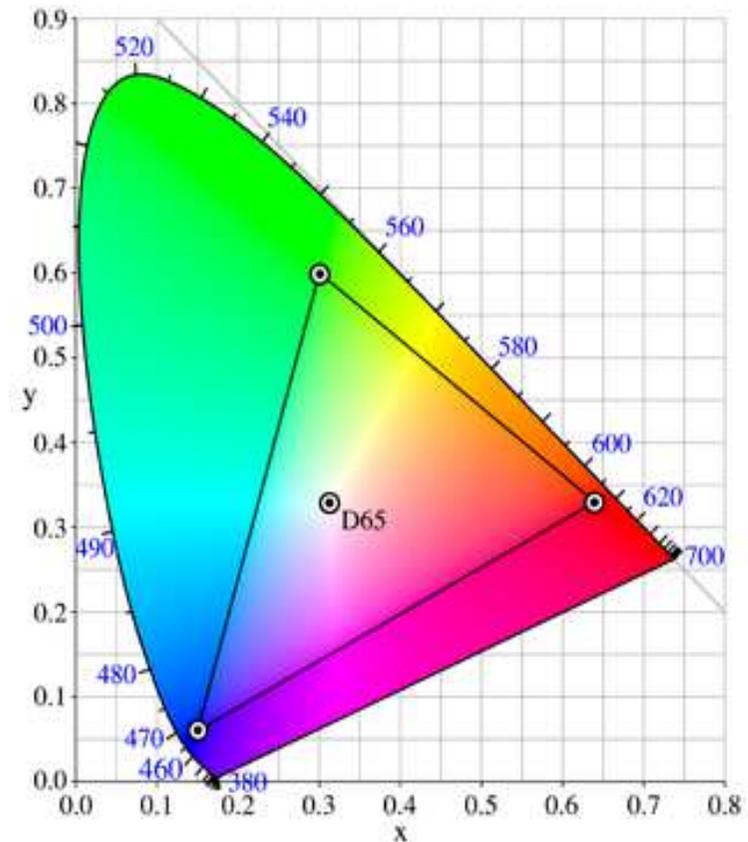
CIE-XYZ

- Sistema de color XYZ o estándar
- Referencia para definir los colores que percibe el ojo humano y otros espacios de color
 - RGB se basa en colores primarios aditivos.
 - CIE-XYZ se basa en 3 primarios imaginarios con caracterización espectral (X, Y y Z)



CIE xyY

- La CIE transformó el espacio tridimensional del color en dos dimensiones artificiales de color o "cromaticidad," y una de intensidad.

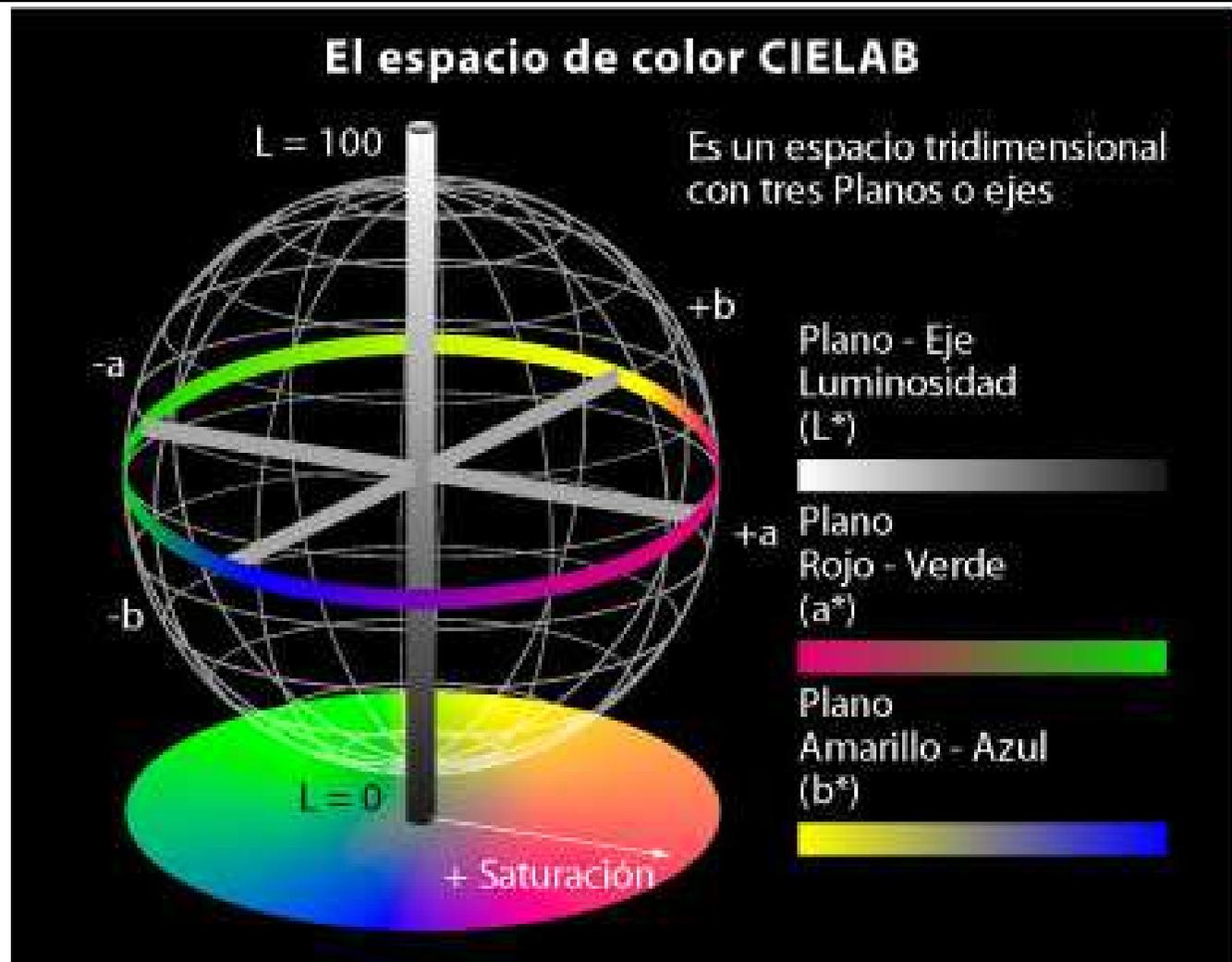




Modelo de color Lab

- Modelo de color más completo.
 - Describe todos los colores que puede ver el ojo humano
 - LAB asigna unas coordenadas a cada color
 - Las diferencias entre colores son proporcionales a la distancia en el diagrama
 - Se miden mediante el valor delta-E (DE)
 - delta-E permite medir los cambios de matiz y densidad
- Podemos identificar cada color de forma precisa mediante sus valores "a" y "b" y su brillo ("L").

CIE LAB

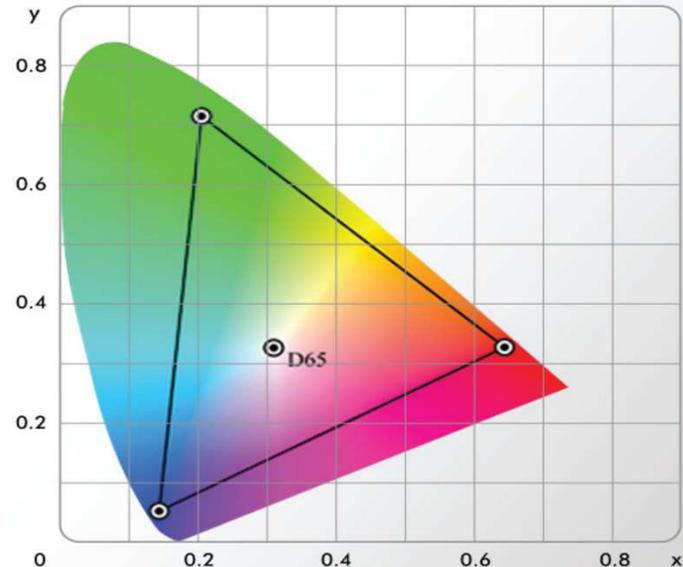
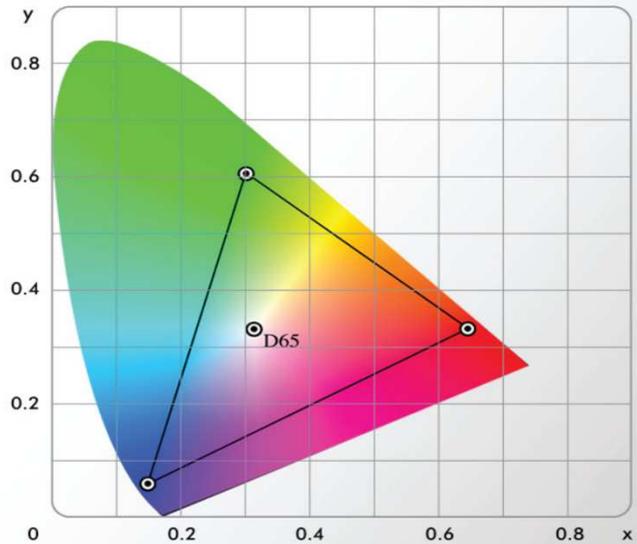




Espacios de color

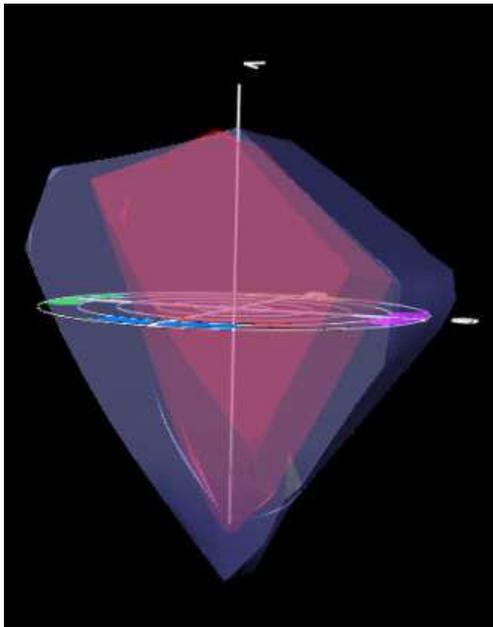
- Se derivan de modelos de color
 - Dan información adicional importante sobre escalas o referencias
 - Los espacios de color sRGB o Adobe RGB (1998), definen una escala que permite representar el color
 - Representación geométrica tridimensional (medida cuantitativamente), para los colores que pueden verse o generarse mediante el modelo de color RGB

Espacios de color

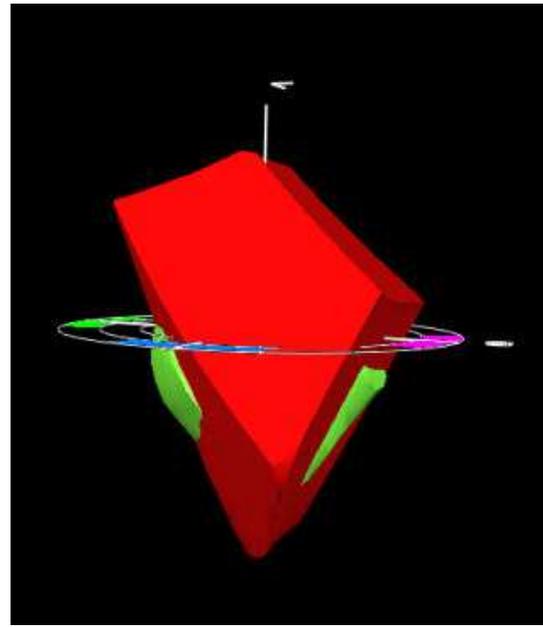


El espacio de color Adobe RGB cuenta con un 50% aproximadamente de los colores visibles definidos por el espacio de color $L^*a^*b^*$. Así, mejora la gama de colores del sRGB, sobre todo los cian y verdes.

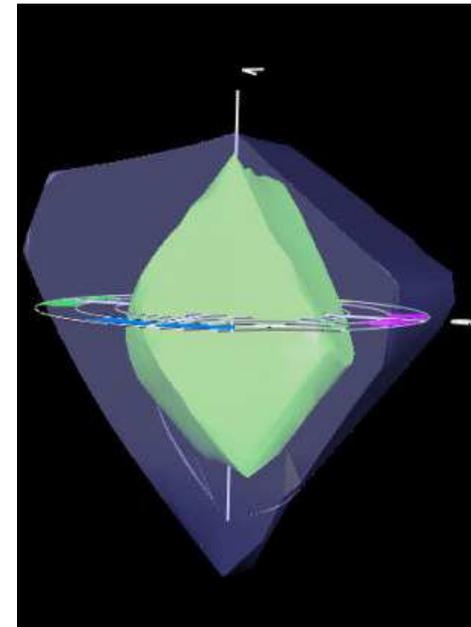
ProPhoto, AdobeRGB y Papel



ProPhoto vs
AdobeRGB

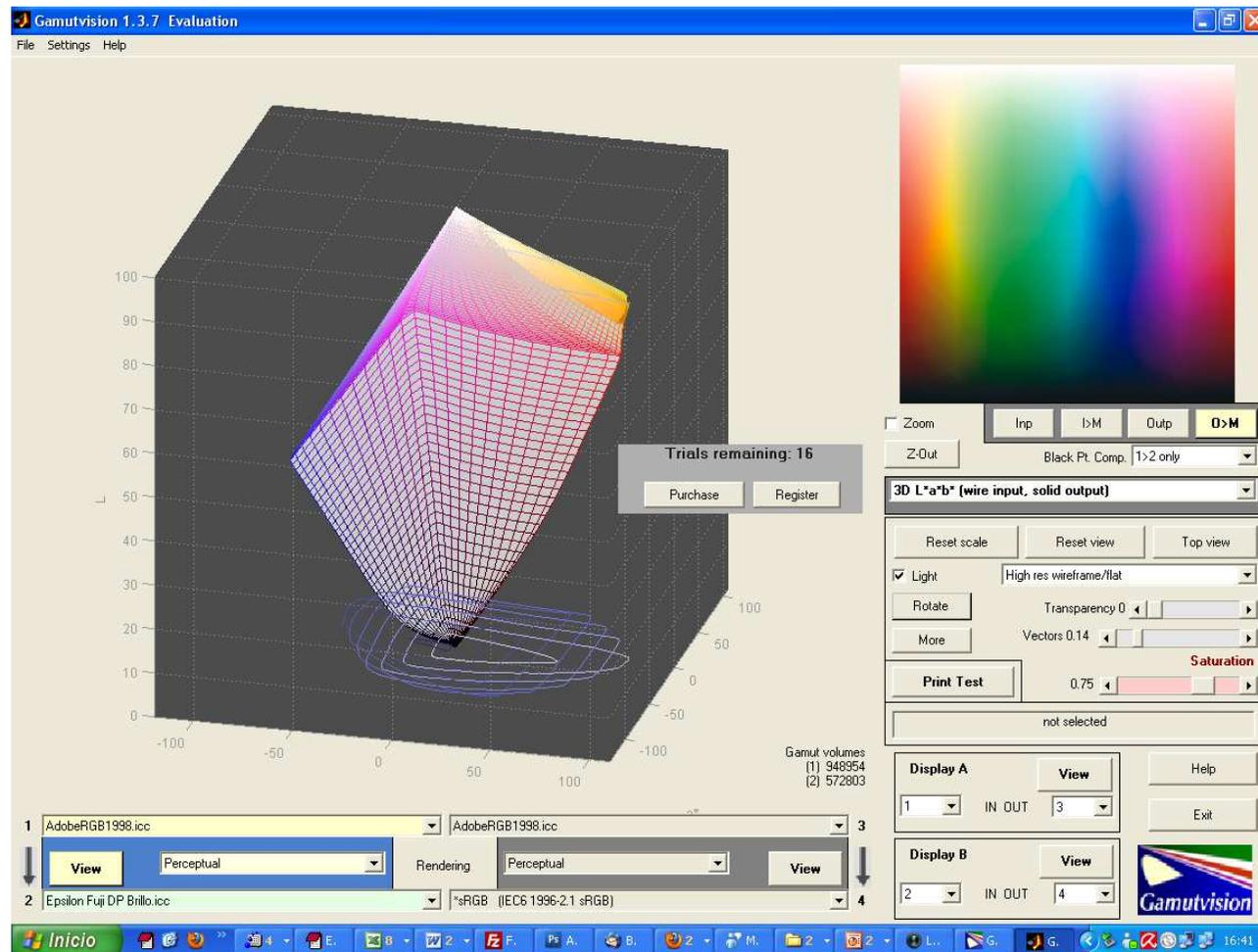


AdobeRGB vs
papel

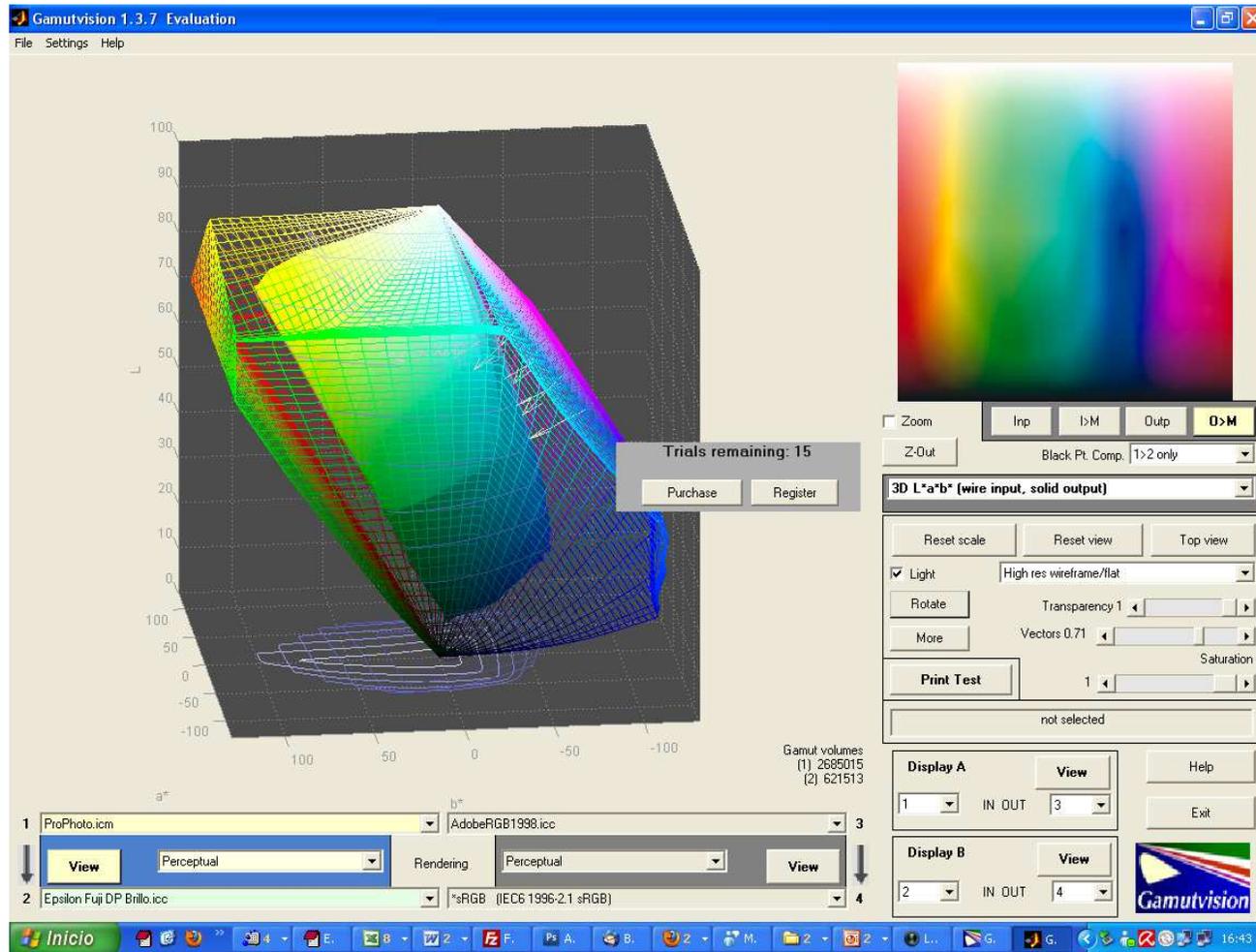


ProPhoto vs
papel

AdobeRGB vs Fuji Brillo



ProPhoto vs Fuji Brillo





Conversión de colores

- Sistema de administración de color CMS perfecto para trabajar de forma transparente
 - espacios de color CIELAB y CIE XYZ son elementos clave en este proceso
- El International Color Consortium (ICC) establece un sistema abierto de administración del color que no depende de la plataforma que se usa hoy en día
 - Apple ColorSync para Mac OS X y el ICM para Windows



Conversión de colores

- Se basa en los siguientes elementos
 - Módulo de comparación de colores
 - Espacio de conexión de perfil (PCS). Es el espacio de referencia
 - Los perfiles de color ICC describen cómo reproduce el color un dispositivo concreto. Los perfiles se pueden conseguir calibrando o perfilando con herramientas compatibles con ICC
 - Un procesamiento del color. Define cómo el CMM trata los colores fuera de gama al convertir elementos de un espacio de color a otro



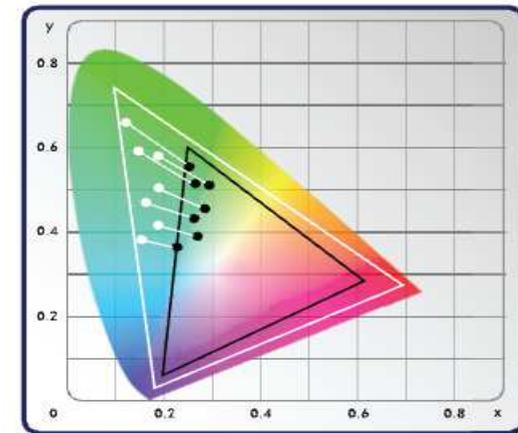
Perfiles ICC

- Los perfiles de color (perfiles ICC). Son pequeños archivos digitales que muestran cómo reproduce el color un dispositivo concreto. También sirven para describir el espacio de color del dispositivo al CMS
- También contienen datos como los referentes a preferencias de CMM, propósito de procesamiento y versión del PCS. Los perfiles incluyen además distintas tablas que se usan para los procesos de traslado del color

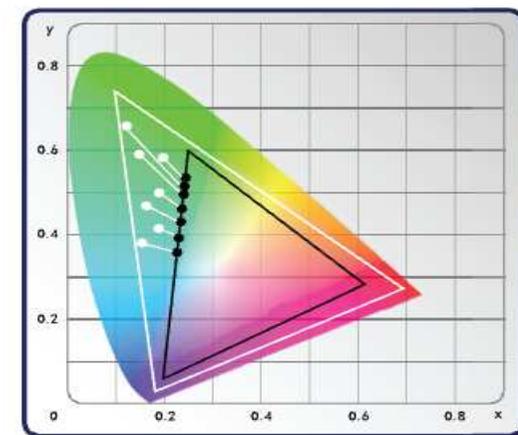
Traslaciones de perfil

- Formas para asignar colores de una gama
 - La compresión de gama. Comprime el abanico de colores que están fuera de la gama de destino
 - El recorte de gama. Relaciona todos los colores de la fuente que estén fuera de gama con los colores más parecidos en el destino

Comparación de métodos de asignación de gama



Compresión de gama



Gama Recorte



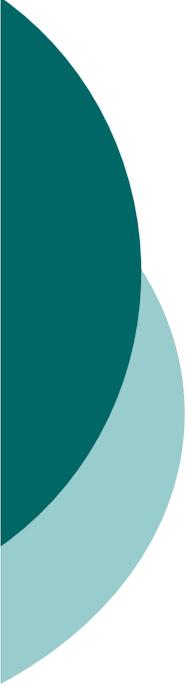
Sistema de procesamiento del color

- Se refiere a cómo el CMM trata los colores fuera de gama al convertir elementos de un espacio de color a otro
 - perceptual
 - colorimétrico relativo
 - saturación
 - colorimétrico absoluto



Procesamiento perceptual

- Mantiene las relaciones de color adaptando al espacio de destino todo el espacio de la fuente. Incluye los colores que están en la gama de la fuente.
 - Consigue los resultados más agradables y se suele recomendar para imágenes de tono continuo y fotografías



Propósito de saturación

- Reproduce la saturación relativa de los colores de gama a gama. Ofrece los resultados más vivos y brillantes.
 - Recomendado para empresas y gráficos vectoriales.



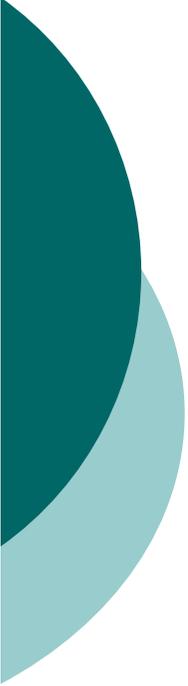
Colorimétrico relativo

- Cambia sólo los colores que se salen de la gama del dispositivo de destino. Los colores se adaptan al punto blanco del perfil de destino
- El blanco más blanco del espacio correspondiente a la fuente se asigna al blanco más blanco del espacio de destino. Mantiene los colores dentro de la gama.
 - Suele ofrecer unos resultados más atractivos que el propósito perceptual



Colorimétrico absoluto

- Relaciona los colores de la gama con exactitud. Reproduce el punto blanco del perfil de la fuente en el dispositivo de destino. Lo que hace es identificar los colores que se salen de la gama con el tono más parecido
 - Perfecto para usarlo con colores propios y exclusivos, como el azul IBM o el rojo Coca-Cola. Es especialmente útil para pruebas de impresión



¿cómo funciona este proceso?

- El primer paso es obtener los dos perfiles ICC correspondientes a monitor e impresora
 - El perfil de monitor se crea en la calibración
 - El perfil de la impresora nos lo proporcionan
- Las conversiones de color tienen lugar siempre entre dos perfiles: el primero es el perfil “fuente”, y el segundo, el perfil “destino”. En el perfil fuente, la tabla se lee siempre de RGB a $L^*a^*b^*$; en el perfil de destino, la tabla se lee de $L^*a^*b^*$ a CMYK.



¿cómo funciona este proceso?

- En caso necesario, los datos se convierten en el PCS de $L^*a^*b^*$ a CIE XYZ a continuación, se convierten los datos del PCS a los cuatro valores necesarios (C, M, Y y K).
- Cada perfil puede tener definidas varias asignaciones dependiendo del propósito de procesamiento.