

*Mi método de trabajo consiste  
en establecer una analogía entre  
la fotografía clásica y la digital.  
Y hay que hacerlo desde el principio.*

*Por eso es importante sentar unas  
bases teóricas sobre las que desarrollar  
después el método de trabajo.*

*¡No sufras, es breve!*



## Fundamentos

Paralelismo entre Película y Archivo de Imagen

8 y 16 bits...y ¡32 bits!

Formatos de Imagen

## Paralelismo entre Película y Ficheros de Imagen

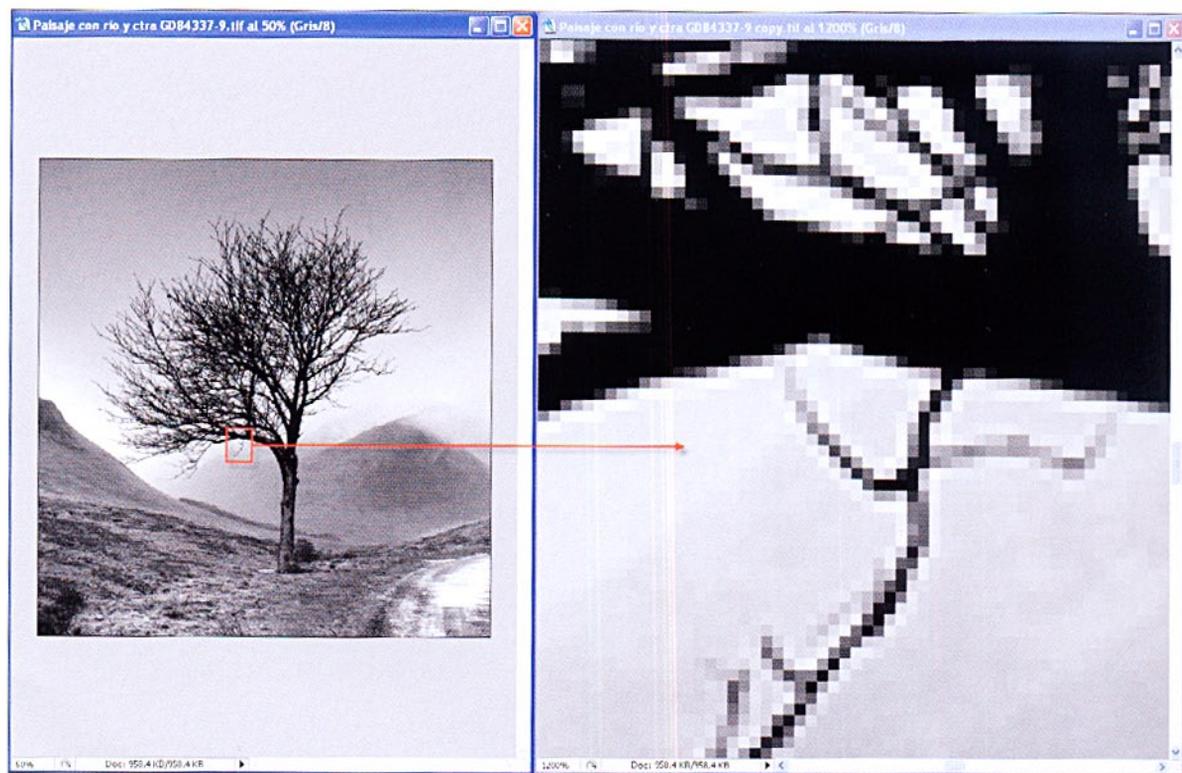
La estructura de una película fotográfica consiste en gránulos de plata microscópicos de diferente grosor aglutinados en un soporte de tipo acetato. El grosor medio del grano, determinado sobre todo por la sensibilidad de la película, va a determinar la definición de la copia en papel. En este sentido, una película de 100 ISO tiene menor grano (por lo tanto, más definición) que una de 400 ISO, y así sucesivamente.

Por tanto, se puede afirmar que la unidad mínima de información en una película convencional es el grano de plata medio. De hecho se puede hacer una ampliación mayor con calidad similar usando película de menor sensibilidad ISO.

En la imagen digital la unidad mínima de información es el píxel. Éstos se agrupan en matrices bidimensionales (ancho por alto). Para almacenar esta matriz en un fichero digital en el ordenador, hay que expresar cada píxel en bits, que es a su vez la unidad mínima en informática. Cada píxel se compone de un

Figura 2.1

He ampliado una zona de la imagen de la izquierda al 1200% para hacer visibles los píxeles de la misma. En la imagen de la derecha se pueden apreciar cómo los píxeles se representan como celdas de una matriz bidimensional. Cada "cuadrado" (píxel) posee unas características de luminosidad y color.



nº de bits variable (desde 1 hasta 32). Un bit puede representar uno de dos estados posibles (0 y 1, encendido y apagado, luz y ausencia de luz, blanco o negro, etc.)

## 8 y 16 bits... y ¡32 bits!

Imagina una imagen de 100 x 100 píxeles. Si cada píxel puede ser blanco o negro puro, entonces 1 bit es suficiente para representarlo. Se podría convenir en que cuando el bit valga 0, no habrá voltaje en esa zona de la pantalla y será un punto negro. Cuando sea 1, habrá voltaje y veremos un punto iluminado (blanco). Por tanto, el tamaño del fichero será de  $100 \times 100 \times 1\text{bit/punto} = 10.000 \text{ bits}$

Si queremos que cada píxel pueda mostrar 4 niveles (o tonos) de gris desde blanco hasta negro, tendrá que representarse mediante 2 bits (00, 01, 10, 11). Cada combinación representará un estado. Para representar 256 niveles de gris necesitamos  $8 \text{ bits} = 1 \text{ byte}$  por píxel ( $2^n \text{ bits} = n^\circ \text{ de niveles}$ ). En el caso anterior tendría  $100 \times 100 \times 8\text{bits/punto} = 80.000 \text{ bits}$ .

### A continuación voy a hacer un degradado usando distinto número de bits por píxel:



Figura 2.2 1 bit  $\rightarrow$  2 tonos 0, 1



Figura 2.3 2 bits  $\rightarrow$  4 tonos 00, 01, 10, 11



Figura 2.4 3 bits  $\rightarrow$  8 tonos 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111

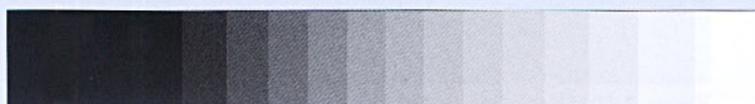


Figura 2.5 4 bits  $\rightarrow$  16 tonos  
0000, 0001, 0010, 0011, 0100, 0101, 0110, 0111, 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111

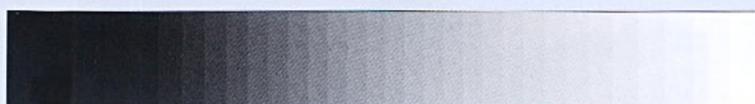


Figura 2.6 5 bits  $\rightarrow$  32 tonos

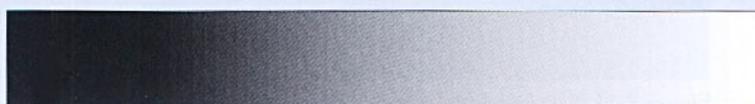


Figura 2.7 6 bits  $\rightarrow$  64 tonos

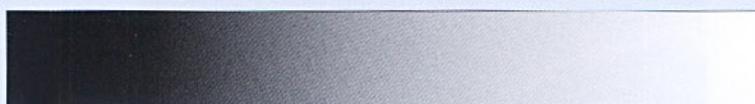


Figura 2.8 7 bits  $\rightarrow$  128 tonos



Figura 2.9 8 bits  $\rightarrow$  256 tonos

Y tomando una imagen real como ejemplo:



Figura 2.10 8 bits/píxel  $\rightarrow$  256 niveles de gris, suficiente para ver o imprimir una imagen en B/N con calidad.



Figura 2.11 1 bit/píxel  $\rightarrow$  2 niveles de gris.



Figura 2.12 2 bits/píxel  $\rightarrow$  4 niveles de gris.



Figura 2.13 3 bits/píxel  $\rightarrow$  8 niveles de gris.



Figura 2.14 4 bits/píxel  $\rightarrow$  16 niveles de gris.

Y así sucesivamente hasta llegar a los 8 bits/píxel donde ya no somos capaces de distinguir la transición de un tono al siguiente.

Existen otras unidades de uso común al especificar el tamaño de los archivos. Éstas son sus equivalencias:

1 byte = 8 bits	1 Kb = 1024 bytes	1 Mb = 1024 Kbytes	1 GB = 1024 Mbytes
-----------------	-------------------	--------------------	--------------------

Lo visto anteriormente se refiere a imágenes en escala de grises. Pero, ¿qué pasa con el color?

El color se representa normalmente mediante la combinación de rojo (**R**ed), verde (**G**reen) y azul (**B**lue) en los monitores y de cian (**C**yan), **M**agenta, amarillo (**Y**ellow) y negro (**blacK**) en las impresoras y demás dispositivos de salida.

Por tanto, en escala de grises hay un canal de información y en RGB hay tres. Cada píxel se representa entonces mediante la combinación de los tres canales. Si cada punto tiene 8 bits por cada canal de color ( $2^8 = 256$  niveles de rojo, verde y azul), tendremos  $2^8 \times 2^8 \times 2^8 = 2^{24} = 16.777.216$  colores o combinaciones posibles que representar. Esto se suele denominar "color verdadero". Por tanto el tamaño de una imagen de 100 x 100 puntos a "color verdadero" es  $100 \times 100 \times 24\text{bits} = 240.000$  bits, el triple que si fuera en b/n con 256 niveles de gris.

Imagen de 100x100 de blanco y negro puro	10.000bits	1.250 bytes	1,22 KB
Imagen de 100x100 con 256 valores de gris	80.000bits	10.000 bytes	9,76 KB
Imagen de 100x100 en color RGB (8 bits)	240.000bits	30.000 bytes	29,29 KB
Imagen de 3.000x4.500 en color RGB 8	324.000.000.000bits	40.500.000 bytes	39.551 KB

Como se puede ver en la tabla anterior, una sola imagen de la Kodak SLR/n de 14 MPixels (3.000x4.500 píxeles) en 8 bits/píxel tiene un tamaño de 39.551 KB = 38,6 MB.

Pero cuando se trata de alta calidad, esto no es siquiera suficiente. 256 niveles por canal están bien para visualizar una imagen o para obtener una copia con calidad. Pero cuando se trata de editar la imagen, se necesita más información.

Si un canal de 8 bits contiene 256 niveles, uno de 10 bits tendrá 1024, uno de 12 bits tendrá 4.096 y uno de 16 bits, 65.536 niveles. Photoshop implementa los canales de 16 bits realmente con 15 bits (32.769 niveles) desde 0 (negro) hasta 32.768 (blanco).

*Una imagen en color en 8 bits puede contener 16,7 millones de colores*

Por tanto, una imagen en color en 8 bits puede contener 16,7 millones de colores y una en 16 bits llega hasta los ¡35 trillones! de colores. No se acaban de poner de acuerdo en cuántos colores puede distinguir el ojo humano, pero los cálculos más optimistas no llegan a los 16 millones.

Entonces, ¿para qué tanta información? ¿Por qué no son suficientes los 8 bits? Antes he afirmado que 8 bits (256 niveles por canal) es suficiente para representar (visualizar o imprimir) una imagen con calidad. Pero para editarla sí necesitamos mucha más. Veamos un ejemplo con una gran foto de Isabel Munuera digitalizada en un escáner a 16 bits.

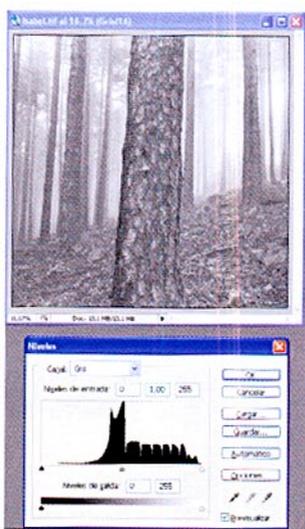


Figura 2.15



Figura 2.16

Imagen (fig. 2.15) convertida a 8 bits

He abierto la imagen y la he duplicado (fig. 2.16). He convertido ésta última a 8 bits. He mostrado el histograma de ambas versiones para poder analizarlas.

El histograma es una gráfica que muestra la distribución de los píxeles en función de su valor tonal. Va desde el negro hasta el blanco pasando por los diferentes niveles de gris. Esta gráfica mostrará 256 niveles por canal en imágenes de 8 bits y de 32.769 en 16 bits. Analizando esta distribución se puede obtener información objetiva acerca de la calidad de la imagen o de su posible sub/sobreexposición. En este caso la calidad es aparentemente la misma y podríamos obtener una copia exactamente igual en ambos casos. Pero ahora, edito ambas ajustando NIVELES:



Figura 2.17 Imagen en 16 bits.

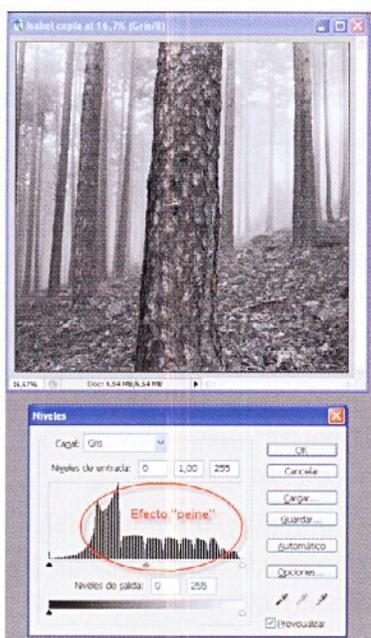


Figura 2.18 Imagen en 8 bits.

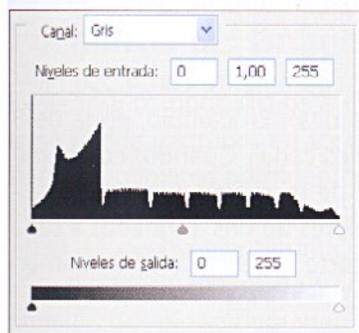


Figura 2.19 Aplico Niveles de nuevo.



Figura 2.20 Aplico Niveles de nuevo.

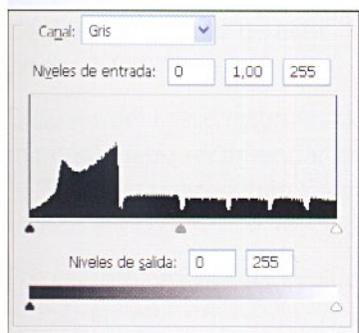


Figura 2.21  
Otra vez niveles.



Figura 2.22  
Otra vez niveles sobre la de 8bits.

En la imagen de 8 bits (figura 2.18) se ve que hemos perdido bastante información al aplicar Niveles. Una imagen cuyo histograma muestre pequeñas zonas vacías o una curva muy dentada, denota falta de calidad.

Como se puede apreciar en la figura 2.17 (16 bits), desde el negro hasta el blanco, tenemos información en todos los valores de grises intermedios. En cambio, en la figura 2.18 (8 bits) observamos el efecto de "peine" con huecos sobre todo en las zonas de luces (gris claro). Esto quiere decir que no habrá una transición suave en determinadas zonas de la imagen provocando un efecto de "escalón" y áreas empastadas (te suena, ¿verdad?), parecido a lo que ocurre en la figura 2.14.

Cuanto más se trata la imagen de 8 bits, más se deteriora el histograma. En cambio, la de 16 bits aguanta muy bien cualquier ajuste posterior. Este hecho se puede comprobar analizando los histogramas de la izquierda (en 16 bits) y los de la derecha (8 bits). Se puede observar que los histogramas de la versión de 8 bits se van degradando paulatinamente, mientras que la versión de 16 aguanta perfectamente.

En 16 bits estaremos trabajando seguramente con 4.096 niveles/canal (para una captura de 12 bits). En cambio, en la de 8 bits sólo disponemos de 256 niveles/canal. Cuando comprimimos o expandimos la gama tonal de la imagen (variar contraste) estamos redistribuyendo los valores de gris asignados a cada píxel. Al tener sólo 256 niveles, parte de ellos se acumulan en tonos concretos de gris dejando otros vacíos.

Llevo muchos años enseñando a mis alumnos que para conseguir calidad en fotografía digital es imprescindible trabajar en 16 bits. Lo demás, son cantos celestiales.

## ¡32 bits!

Pero claro, en Adobe han pensado llegar un poco más lejos. Ahora tenemos la oportunidad de trabajar de forma restringida en 32 bits/canal. Hay una utilidad que se aprovecha de esta capacidad: la FUSIÓN A RANGO DINÁMICO EXTENDIDO. La idea es hacer varias tomas de la misma imagen (3, 5, 7, ...) con diferentes exposiciones (bracketing) y mediante esta función Photoshop las mezcla y genera una sola imagen de 32 bits que contiene una gama tonal extremadamente amplia; más de lo que podemos ver. A partir de esta imagen se obtiene una de 16 bits con la que trabajar y que contiene una latitud de exposición muy elevado con la que se puede conseguir, por ejemplo, fotografiar el sol directo y un contraluz teniendo detalle en todas las zonas. En el capítulo 10 veremos esta función más detenidamente

Por cierto, una imagen en 16 bits tiene el doble de MB que la versión de 8 bits. Por tanto, la anterior foto de la Kodak pasaría de 40 MB a 80 MB, y la de 32 bits pasaría a 160 MB.

## Formatos de Imagen

Existen varios tipos distintos de fichero de imagen. Básicamente se pueden agrupar en formatos comprimidos y sin compresión. Los primeros permiten compresiones del orden de 20:1 e incluso superiores sin experimentar apenas pérdidas de calidad visual. El inconveniente principal (y error común por otro lado) es que estas imágenes no se deben modificar después de comprimidas porque se degradan con la menor intervención.

Los formatos sin compresión son la manera idónea de almacenar el máximo de información de nuestras fotografías, para poder trabajar a partir de ellos. Más adelante trataré este tema en profundidad.

Después del breve resumen de los formatos más extendidos (al margen), debo recomendar encarecidamente el uso del formato TIFF. Hasta hace algún tiempo el formato PSD nativo de Photoshop era superior al TIFF y permitía más posibilidades.

Pero el formato TIFF ha evolucionado y, de hecho, es mejor que el PSD en este momento. A la hora de guardar imágenes con capas y canales el formato TIFF es mucho más efectivo que el PSD y genera archivos mucho más pequeños. Por otro lado, no tiene inconvenientes respecto al PSD.

### Fichero sin Pérdida

- **RAW:** Es el formato nativo de las cámaras digitales. Contiene la información en bruto del sensor de la cámara. Hay que interpretarlo para poder trabajar con él. Lo trataré en detalle en el capítulo dedicado a la captura.
- **TIFF:** Formato estándar de elección para almacenar toda la información de un negativo. Carece de pérdidas.
- **PSD:** Formato nativo de PhotoShop.
- **BMP:** Formato "bitmap" de Windows. No tiene interés para lo que nos ocupa.

### Fichero con Pérdida

- **JPEG:** Es el mejor formato de fichero comprimido existente cuando se trata de imágenes con transiciones suaves de tonos, como es el caso de las imágenes fotográficas.
- **GIF:** Formato de color indexado. Se usa para imágenes de colores simples. No es el más adecuado para comprimir fotografías.
- **PNG:** Es un nuevo formato para publicación de imágenes en Internet que aúna las ventajas del GIF y del JPEG. El inconveniente es que aún no está muy extendido.



*Una gestión de color adecuada permite que la escena real, el fichero de imagen, la pantalla y la copia en papel se parezcan notablemente.*

*Las discrepancias en el color suponen el talón de Aquiles de la fotografía digital. Así que os sugiero que no os saltéis este capítulo. ¡Es muy fácil!*



## Gestión del Color

La Rueda de Color  
Modelos de Color  
Espacios de Color  
Perfiles de Color

*Se puede afirmar  
que el color no existe*

## Fundamentos: La Rueda de Color

La luz es energía, que viaja en forma de onda. El nivel de energía de cada fuente de luz se mide por la longitud de la onda emitida.

Los diferentes valores de longitud de onda se categorizan en grupos desde los rayos X y gamma, ultravioleta, pasando por el espectro visible, infrarrojos, microondas, ondas de radar y de radio. El color visible por el ser humano pertenece al espectro de ondas que van desde los 380 a los 780 nanómetros.

Se puede afirmar que el color no existe. El color no es una propiedad de la luz, sino la manera en que percibimos cada longitud de onda específica. El cerebro traduce cada longitud de onda percibida a un color diferente. Todos los colores que el ojo humano puede percibir están en el arco iris.

La luz es emitida por el sol o por alguna fuente artificial y atraviesa, se refracta o se refleja en los objetos. Cuando tomamos una foto estamos capturando la luz reflejada por los objetos de la escena. Se podría decir que la escena no existe en la realidad sino como la luz reflejada en ella que somos capaces de percibir.

Aunque desde pequeños estamos acostumbrados a vivir rodeados de color y sabemos darles nombre, no tenemos muy claro cuáles son las propiedades del color. Conocerlas nos permitirá entender mejor cómo se comporta en nuestras imágenes cuando tengamos que tratarlas.

Los atributos esenciales del color son:

### **Tono:**

Es lo que habitualmente llamamos "color". Es en definitiva la longitud de onda dominante del color que vemos, porque si vemos un color amarillo éste no será puro sino una mezcla con cierto tono dominante.

### **Saturación:**

Es el grado de pureza del color observado. Va desde el color puro hasta un tono de gris. También se le llama "croma", sobre todo en vídeo.

### **Brillo:**

Es la cantidad de luz emitida o reflejada por un objeto. También se le llama luminancia

Estos tres atributos permiten describir con precisión cualquier color observable. De hecho, forman el modelo de color básico: **HSB** (Hue = Tono, Saturation = Saturación, Brightness = Brillo)

Pero definir el color es un poco más complicado, ya que hay tres factores que influyen en el color percibido:

#### La fuente lumínica:

Todos sabemos que el color de la luz emitida puede variar (temperatura del color). La fuente de luz estándar para gestión de color es 5000 °K (también llamado D50).

#### El objeto:

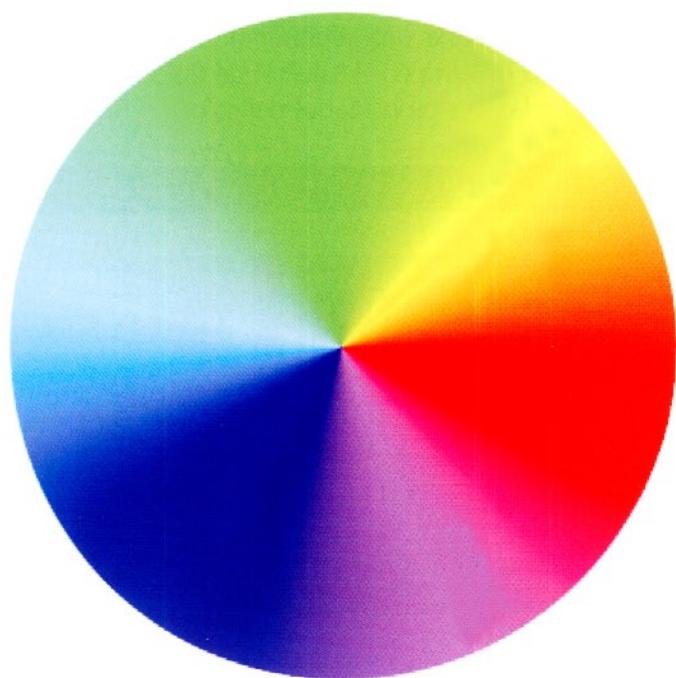
La materia que compone cada objeto tiene diferentes propiedades de reflexión y refracción de la luz y esto altera el color que percibimos en la luz reflejada por el mismo.

#### El observador:

Cada ser humano percibe los colores de la luz reflejada de forma ligeramente diferente. Es más, cuando hacemos una fotografía y la visualizamos en el ordenador, la cosa se complica porque la cámara hace de observador y “ve” los colores de forma diferente al ojo humano.

### La Rueda de Color:

Es una herramienta efectiva para entender las relaciones entre colores. Éstos se sitúan en una rueda. La rueda de color básica sólo muestra los tonos con la saturación máxima



**Figura 3.1**

El interés en representar los colores visibles en una rueda estriba en que los colores opuestos son **complementarios**. Esto implica que si realizamos un balance de color (por ejemplo con la herramienta Equilibrio de Color) lo estaremos cambiando hacia el color opuesto. Es decir, si quitamos magenta estamos añadiendo verde. Si añadimos cian estamos quitando rojo, y así sucesivamente para cualquier color intermedio.

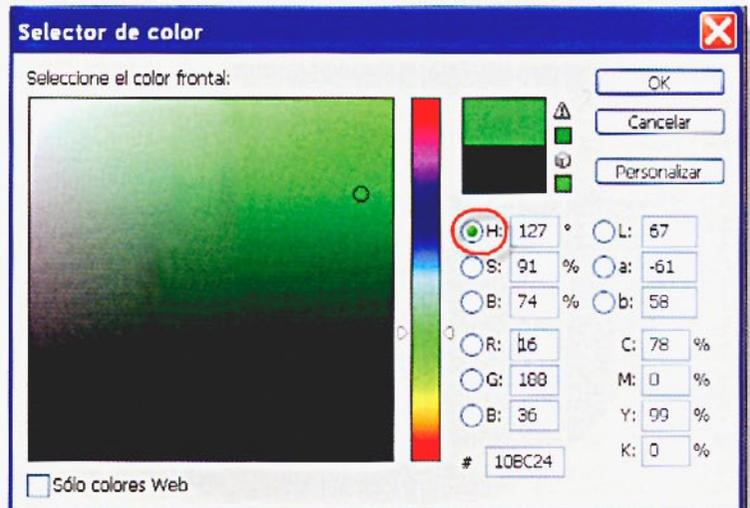
A veces también se representa dos propiedades a la vez, tono y saturación:

Figura 3.2



Las ruedas de color en papel no pueden mostrar a la vez el brillo porque requeriría una representación tridimensional, pero Photoshop lo resuelve en el Selector de Color visualizando la relación entre las tres propiedades del color.

Figura 3.3  
En la barra vertical aparece el atributo elegido (Hue  $\approx$  Tono), es decir el color, y en el cuadrado grande aparecen saturación y brillo en cada eje.



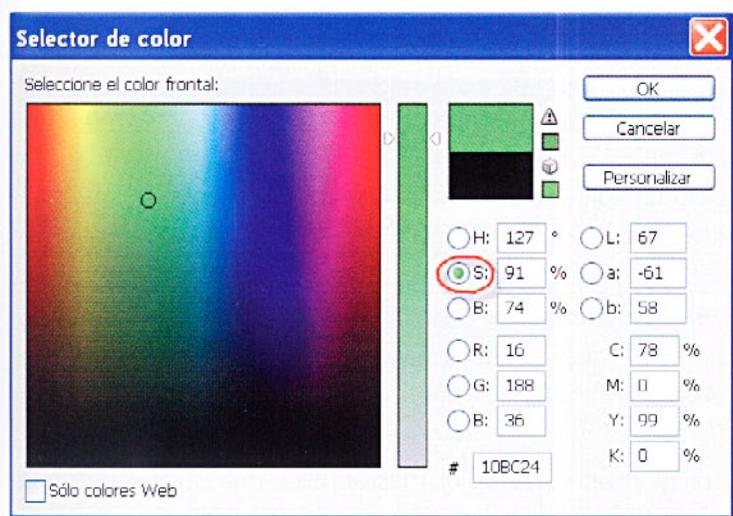


Figura 3.4

En la barra vertical aparece el atributo elegido (Saturación), y en el cuadrado grande aparecen tono en el eje horizontal y brillo en el vertical.

## Modelos de Color

Existen, aparte del HSB, otros modelos para definir el color. Básicamente, los que nos interesan son los que aparecen en el SELECTOR DE COLOR de Photoshop (figura 3.3), es decir:

**LAB:** Es un modelo de color independiente del dispositivo. Este modelo consiste en tres canales para describir el color: canal de Luminosidad y canales A y B de color. Está basado en la manera en que el ojo humano percibe el color. Es el más amplio existente y se usa como puente entre otros modos de color para efectuar conversiones.

**RGB:** Este modelo de color aditivo se compone de tres canales: Rojo, Verde y Azul (**R**ed, **G**reen, **B**lue). Se usa cuando se describe el color como luz emitida, es decir, en monitores, proyectores, etc. Los valores de RGB indican cuánta luz se emite de cada color. (0,0,0) sería negro y (255,255,255) sería blanco puro. Por eso se llama aditivo.

**CMYK:** Este modelo de color sustractivo se compone de cuatro canales: Cian, Magenta, Amarillo y Negro (**C**yan, **M**agenta, **Y**ellow, **b**lack). El uso más común de este modelo es para las tintas. Cuando no hay ninguna tinta, el resultado es el color del papel (blanco) y cuando se mezclan todas las tintas en su valor máximo, daría negro. Por eso se llama sustractivo. Pero como no existen tintas totalmente puras, nunca se llega al negro, sino a una especie de marrón sucio. Por eso se añade una cuarta tinta: el negro.

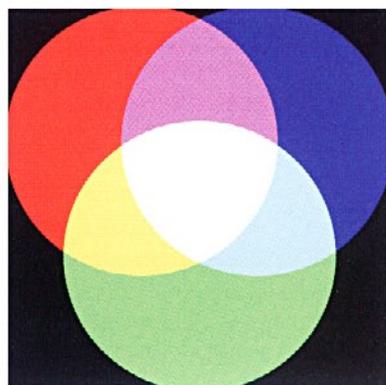


Figura 3.5

## Espacios de Color

Para cada uno de los modelos de color anteriormente descritos existen diferentes conjuntos de colores estándar. Es decir, una lista de colores con un número asignado. Se puede decir que un espacio de color es como la paleta de un pintor. Y sólo se pueden usar los colores que hay en la paleta.

La clásica "pantonera" que se usa en las imprentas no es sino un espacio de color de CMYK. Cada color tiene un código numérico que va asociado a cada píxel de la imagen. Y aquí es donde se empieza a complicar el asunto, como veremos un poco más adelante.

Pero hay espacios de color más amplios que otros y es fundamental elegir el más adecuado cuando estamos hablando de fotografía digital de alta calidad. A continuación se muestra la cómo activar la gestión de color en Photoshop y su correcta configuración.

Desde EDICIÓN → GESTIÓN DE COLOR aparece la siguiente pantalla:



Figura 3.6



Figura 3.7

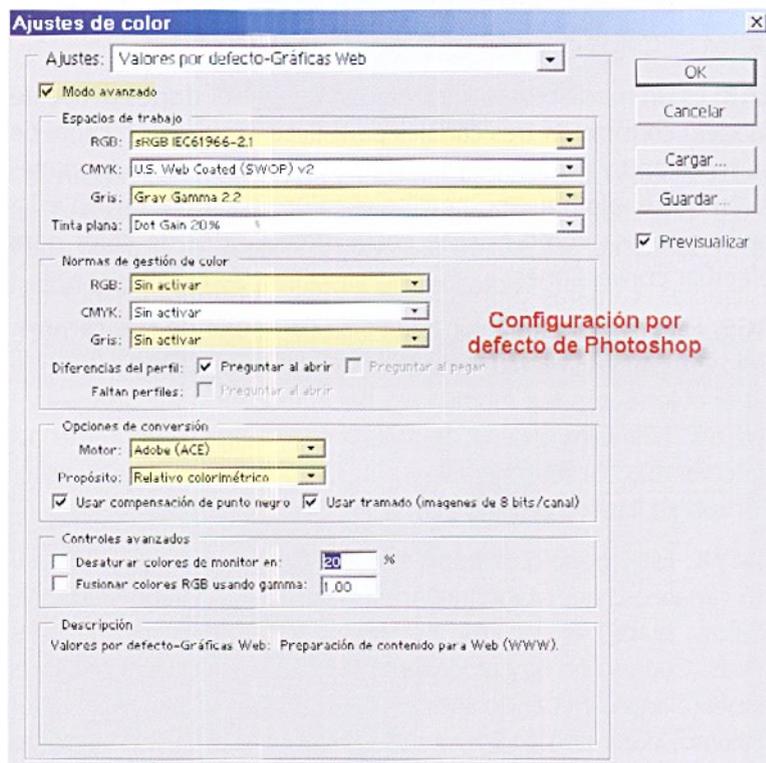


Figura 3.8

Se configura de la siguiente manera:

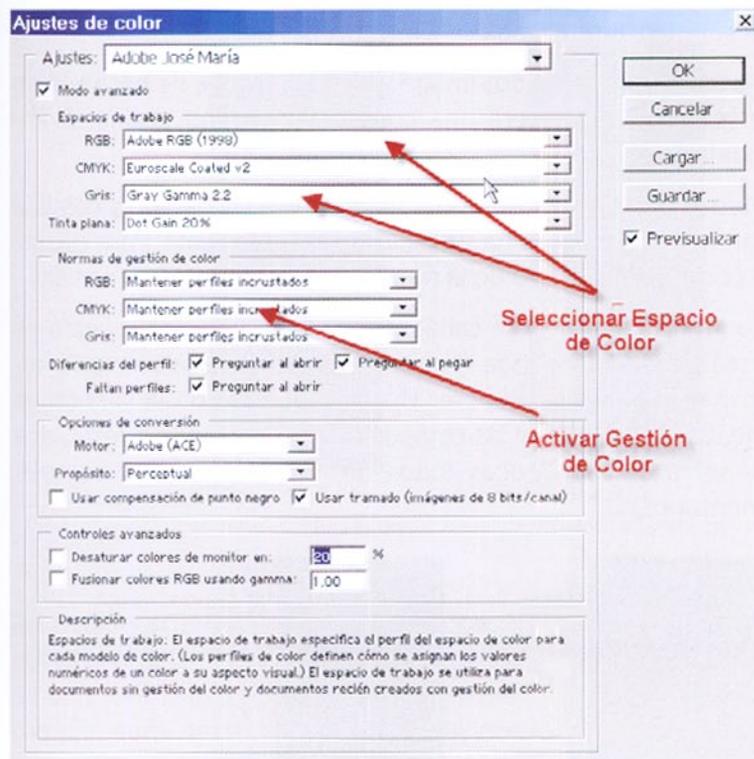


Figura 3.9

Debemos trabajar en **modo RGB**. Y recomiendo escoger el **espacio de color Adobe RGB**, aunque Colormatch o ProPhoto RGB son igualmente válidos. sRGB es el espacio más universal. Escáneres, cámaras y programas vienen configurados por defecto en sRGB. Es, además, el espacio de color propio de Internet. El problema de sRGB es que se trata de un conjunto muy reducido de colores (o matices), por lo que es claramente insuficiente para conseguir calidad en fotografía. O dicho a la inversa, Adobe RGB u otro espacio de gama amplia tienen más matices de cada color que sRGB.

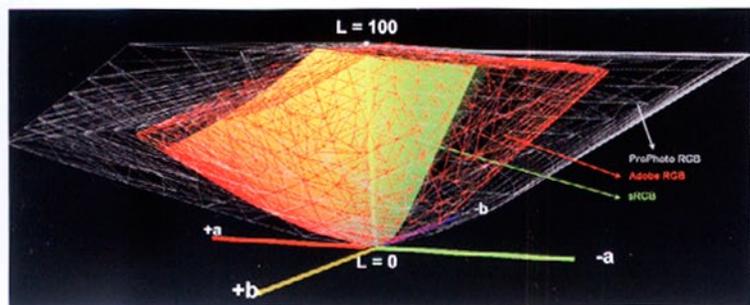


Figura 3.10

Vamos a visualizar en tres dimensiones sRGB, Adobe RGB y ProPhoto RGB para ver la diferencia entre ambos espacios de color: Como se puede apreciar, Adobe RGB es bastante más amplio que sRGB, es decir, contiene más colores.



Figura 3.11  
Imagen en Adobe RGB.

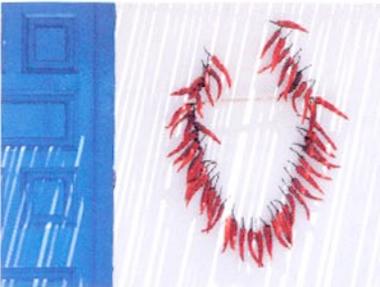


Figura 3.12  
Imagen convertida a sRGB.

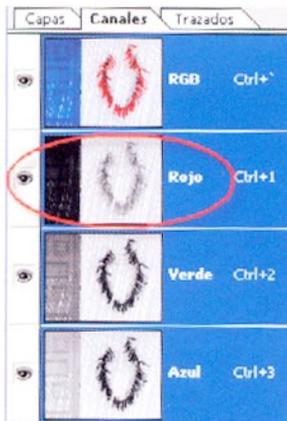


Figura 3.13

Para ilustrar esto, voy a poner un ejemplo muy clarificador. Elijo una imagen en Adobe RGB (Fig. 3.11) y la convierto a sRGB (Fig. 3.12) mediante: EDICIÓN → CONVERTIR EN PERFIL.

Aparentemente las dos imágenes son iguales y, de hecho, si en este momento hiciera una copia en papel no podría distinguir las.

Pero ahora voy a mostrar lo que realmente ha pasado y cómo la información tonal se ha simplificado notablemente. Para ello selecciono el canal rojo de la figura 3.13 en la paleta de canales.

La información de ese canal se muestra como una imagen en escala de grises donde el negro representa la ausencia de rojo y el blanco el rojo puro. Hago lo mismo con la versión en sRGB (figura 3.12) y las comparo fijándome en la puerta, que al ser azul tiene pocos tonos de rojo (son colores complementarios):



Figura 3.14  
Canal rojo de la versión en Adobe RGB



Figura 3.15  
Canal rojo de la versión en sRGB

Como se puede apreciar, en la versión de Adobe RGB hay información en la puerta, aunque poca ya que la puerta es azul y tiene poco rojo. En cambio, en la versión sRGB parece ser un bloque negro sin detalle.

Vamos ahora a aplicar NIVELES para aclarar ambas imágenes a ver si podemos editar esa información:

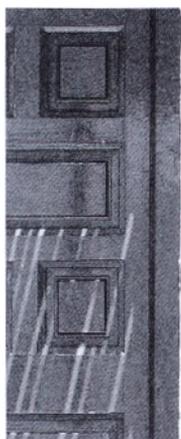


Figura 3.16  
Versión aclarada en  
Adobe RGB



Figura 3.17  
Versión aclarada en  
sRGB

He podido aclarar la versión en Adobe RGB porque, aunque pocos (ver solarización en la zona superior de la puerta), tiene aún tonos distintos de rojo suficientes para la edición. En cambio, nada he podido hacer con el bloque negro de la versión sRGB.

Es esencial en nuestras imágenes mantener toda la información tonal posible y por ello es crucial elegir adecuadamente el espacio de color de trabajo.

Por otro lado, la activación de la Gestión de color permite que Photoshop **"incruste" nuestro espacio de color en cada imagen** que grabemos y que los reconozca en las imágenes que abrimos. Éste es un problema común al llevar un CD al laboratorio cuando uno u otro no tienen activada la gestión de color.

A continuación podemos ver la misma imagen (la 1ª es la correcta) visualizada en tres espacios de color diferentes, sRGB, Adobe RGB y ProPhoto RGB, lo que nos da una idea de la importancia de efectuar una gestión de color correcta (figuras 3.18, 3.19 y 3.20).

La razón estriba en que el color de cada píxel es un número. Pero si el fichero no lleva asociado el espacio de color en que se creó esa imagen, no sabremos cómo descifrarlo. Es decir, un determinado código de color de Adobe RGB no corresponde al mismo color en ProPhoto RGB.



Figura 3.18 sRGB



Figura 3.19 Adobe RGB



Figura 3.20 Prophoto RGB

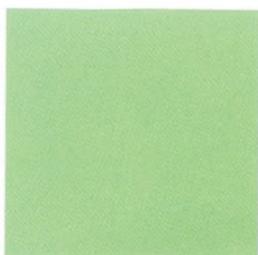


Figura 3.21



Figura 3.22

Por ejemplo, el color (96,255,77) de arriba (figura 3.21) descrito en Adobe RGB equivale al verde de abajo (figura 3.22) en sRGB. Por eso las imágenes se ven diferentes en el ejemplo anterior. Esto lo evitamos activando la gestión de color en Photoshop como hemos visto antes.

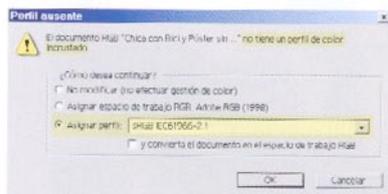


Figura 3.23

A partir de que hayamos activado la gestión de color pueden darse tres casos al cargar un fichero de imagen:

### 1. La imagen no tiene ningún espacio de color asociado

Es el caso habitual cuando no se hace gestión de color. No sabemos qué espacio ha usado el autor para visualizarla y tratarla. Es el caso de las tres versiones anteriores (figura 3.23)

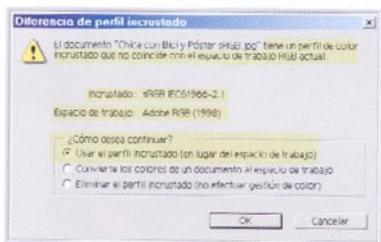


Figura 3.24

### 2. La imagen que se abre lleva asociado un espacio de color diferente

Es una situación válida. Lo más rápido es usar el perfil incrustado en lugar de convertir a nuestro espacio. Desde la versión 6, Photoshop permite abrir simultáneamente imágenes en diferentes espacios de color (figura 3.24)

### 3. La imagen se abre directamente

Tiene asociado el mismo espacio con el que trabajamos. Es la situación normal.

## Perfiles de Color

Hemos hablado que los espacios de color estándar son conjuntos de colores codificados dentro de cada modelo de color. Y es necesario que existan estos estándares para poder asegurarnos de que estamos viendo lo mismo en cualquier sistema que cumpla con estas normas.

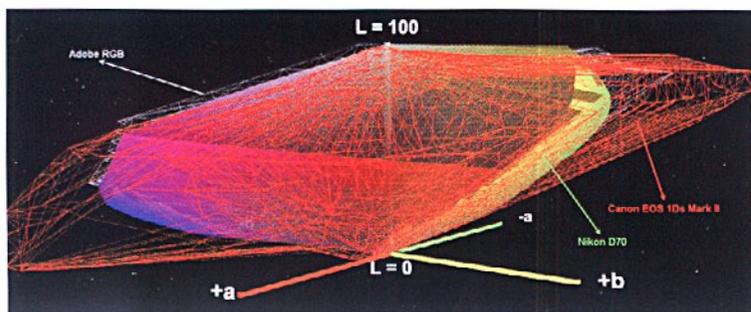
Pero cada cámara, monitor, escáner, impresora, proyector... En definitiva, cualquier dispositivo empleado en imagen digital tiene unas capacidades específicas para capturar, mostrar o reproducir el color.

Un perfil de color es una tabla que describe el comportamiento de cada dispositivo en relación a un modelo de color independiente de dispositivo (suele ser Lab). De hecho, un perfil de color depende de cada dispositivo individual. Dos monitores iguales, dos impresoras iguales o incluso dos coches iguales no se comportan exactamente de la misma manera.

En el caso de la salida en papel, la cosa se complica y el perfil de color de salida depende de la impresora, de las tintas y del papel. Pero lo bueno de los perfiles es que nos permiten describir exactamente qué colores se pueden reproducir con ese dispositivo y nos permiten referenciarlos a colores conocidos.

Por esto, no sólo hay que seguir las normas de gestión de color sino que es necesario perfilar todos los dispositivos que formen parte de nuestra cadena de trabajo en imagen digital.

Veamos algunas representaciones tridimensionales y su interpretación:



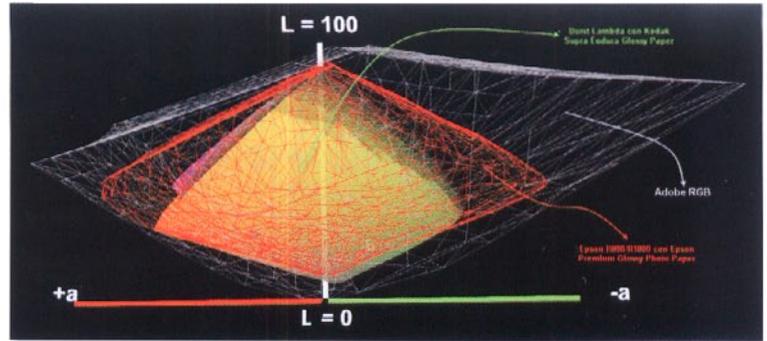
*Un perfil de color es una tabla que describe el comportamiento de cada dispositivo en relación a un modelo de color*

Figura 3.5

Podemos ver cómo el nuevo buque estandarte de Canon supera con creces a la Nikon D70 y también excede a Adobe RGB. Esto quiere decir que para aprovechar toda la información existente en los archivos RAW de esta cámara habría que trabajar en ProPhoto RGB

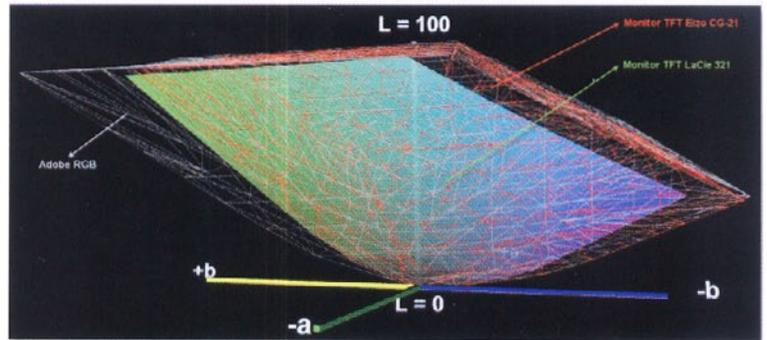
**Figura 3.26**

En este caso comprobamos cómo hay colores, sobre todo en la gama de los verdes, que existen en Adobe RGB pero no son reproducibles en la copia fotográfica. Pero también vemos que la Epson R800 de bajo coste consigue copias con mayor calidad y gama tonal que un lambda con papel Endura de Kodak. ¡Interesante!



**Figura 3.27**

Por último, comparamos dos monitores TFT con el espacio Adobe RGB. Sacad vuestras conclusiones.



En capítulos posteriores veremos a fondo cómo se calibran y perfilan los monitores y cómo se crean los perfiles de salida para las copias en papel. Pero mientras, posiblemente te hayas planteado una cuestión: ¿para qué quiero una cámara con tanta gama tonal si luego mi impresora o mi laboratorio me van a dar un resultado mucho más pobre?

La respuesta está en que lo importante es disponer de todos los colores y niveles tonales posibles para editar las imágenes y evitar en la medida de lo posible o minimizar la degradación a que sometemos a la imagen.

Y aquí se plantea otra cuestión muy interesante. Cuando envío una imagen a la impresora o al laboratorio de alguna manera hay que convertir un perfil en el de salida. Es decir, tenemos que ajustar la información de nuestra imagen para que "quepa" en el perfil de salida porque puede haber colores que existen en el perfil de origen pero no en el de destino.

Hay cuatro métodos de conversión automática de color (en Photoshop se denominan “propósitos”):

**Saturación:** Lo que más importa es la saturación del color. Los colores que existen en el perfil de destino no se cambian y los que no existen (se suele decir que están fuera de gama) se cambia el color buscando mantener la saturación con independencia del tono que resulte. Evidentemente, esto no vale para fotografía, pero sí para presentaciones de negocios, por ejemplo, donde lo que importa es que los colores sean potentes por encima de la fidelidad del tono de color.

**Relativo Colorimétrico:** Este método mantiene los colores que están dentro de gama (es decir, que existen en el perfil de destino) y cambia los fuera de gama al tono de color más próximo reproducible en el perfil de salida, intentando conseguir un blanco tan puro como sea posible en el perfil de destino. Este método tiene en cuenta el color blanco en la conversión lo que lo hace más apropiado para usar impresoras como dispositivos de pruebas de impresión.

**Absoluto Colorimétrico:** Es parecido al anterior, pero está más indicado para usar impresoras como dispositivos de pruebas de impresión. No es recomendable para el flujo de trabajo habitual del fotógrafo.

**Perceptual:** Este método intenta preservar la relación existente entre los diferentes colores de la imagen. Cuando hay colores fuera de gama, se comprimen para que entren dentro de gama. Todos los colores cambian para permitir que se mantengan las relaciones existentes entre ellos, aunque esto pueda causar una pérdida de saturación.

¿Qué método de conversión se debe usar en fotografía?

Mi consejo es que si hay muchos colores fuera de gama en nuestra imagen es mejor usar el método perceptual. En caso contrario el Relativo Colorimétrico nos asegura unos colores más fieles. De todos modos, en la parte de impresión hablaré más detalladamente de este tema y de cómo valorar qué método es mejor para cada imagen e incluso cómo resolver los problemas de conversión.

