

TALLER DE FOTOGRAFÍA DIGITAL

Rafael de Luis

www.rafaeldeluis.es
deluis.rafael@gmail.com



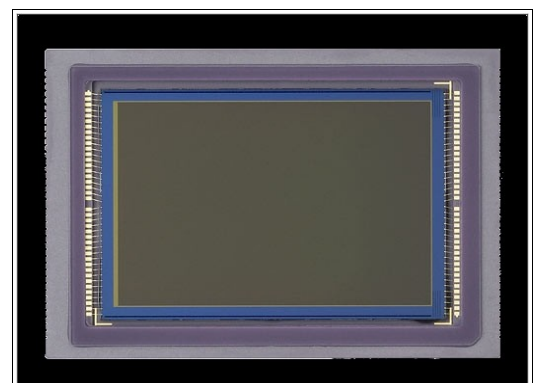
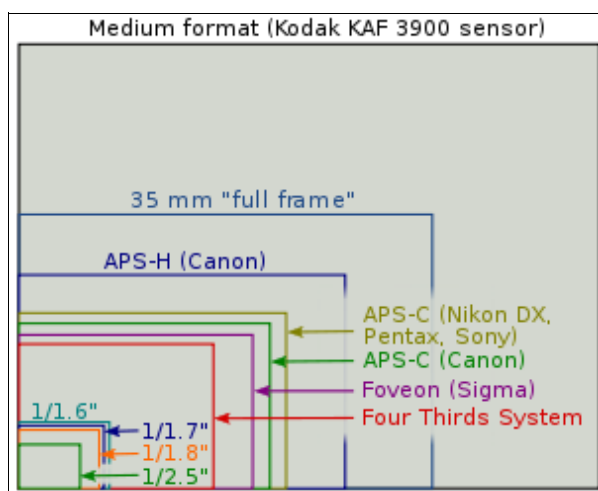
Actualizado Julio 2011

- I. Dispositivos de captura
- II. Archivos de imagen
- III. Iluminación y color
- IV. Herramientas informáticas
- V. Revelado raw y procesado básico
- VI. Preparación de archivos para impresión y publicación web

I. Dispositivos de captura: nos permiten captar las imágenes reales y transformarlas en información digital. Son las **cámaras fotográficas digitales** y los **escáneres**.

Las cámaras fotográficas captan la imagen proyectada por el **objetivo** sobre un dispositivo electrónico que transforma las señales luminosas en señales eléctricas mediante una matriz de células fotosensibles o fotocaptores: el **sensor**.

Al igual que en la fotografía sobre película química, en fotografía digital existen cámaras de muchos formatos o dimensiones de sensor.



Las cámaras compactas tienen sensores generalmente muy pequeños, no tienen óptica intercambiable y la mayoría no tiene visor óptico, pudiendo encuadrar únicamente a través de la pantalla LCD.



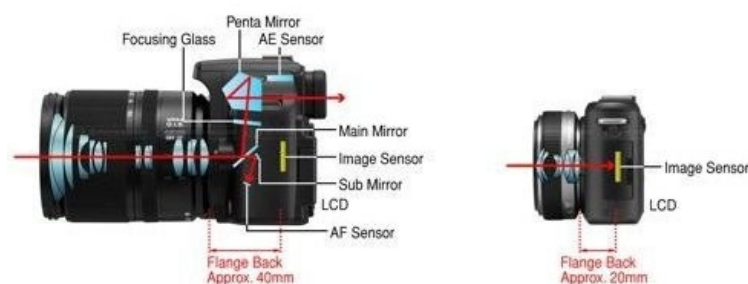
Las compactas de gama alta suelen estar provistas de visor óptico, como las antiguas cámaras telemétricas.



Un nuevo tipo de cámaras son las llamadas **EVIL**: son compactas de visor electrónico LCD y lentes intercambiables, con sensores de tamaño similar a las réflex (**Micro 4/3** y **APS-C**).



Comparación cámara réflex con cámara **EVIL**:

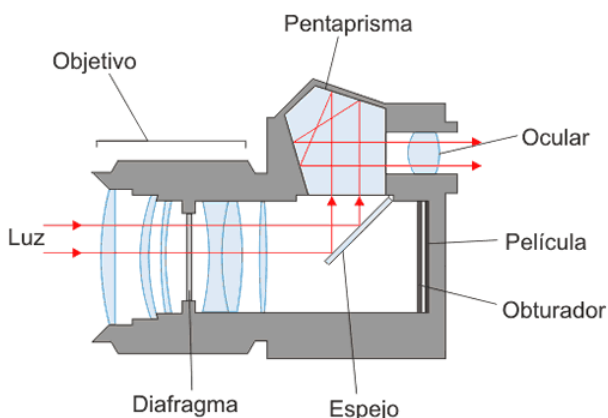


En las **cámaras réflex de visor electrónico**, también llamadas **híbridas**, o **bridge**, la imagen se visualiza también a través del objetivo, pero el visor no es óptico, sino electrónico como en las cámaras de vídeo. Disponen además de pantalla LCD. Utilizan sensores más pequeños (hasta $\frac{1}{2}$ ").

Pueden llevar un zoom solidario con el cuerpo o bien ópticas intercambiables.



Las **cámaras réflex DSLR** de óptica intercambiable tienen un sistema de visor óptico a través del objetivo mediante pentaprisma o pentaespejo. Las hay con sensores de 13x17,3 mm (**Sistema 4/3** y **Micro 4/3** de Olympus y otros), de 15,5x23 mm o **APS-C** (Fuji S-Pro, Nikon DX, Canon EOS...), de 24x36 mm **Full-Frame** (Canon EOS-5DMkII, Nikon D700, D3) y de hasta 36,7x49 mm, o **formato medio** (Hasselblad H4D, de 50 y 60Mpx).



Los **respaldos profesionales** son dispositivos de captura que se acoplan a las cámaras de película de formato medio (desde 4,5x6 cm a 6x9 cm en película) y disponen de sensor de imagen de hasta 36,7x49 mm y 39 Mpx.

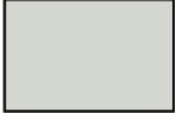


El **tamaño del sensor** determina directamente la calidad de las ampliaciones que se pueden obtener de una cámara.

Esto es debido en primer lugar a la diferente **ampliación lineal** que es necesaria para un mismo tamaño de ampliación según el tamaño de sensor.

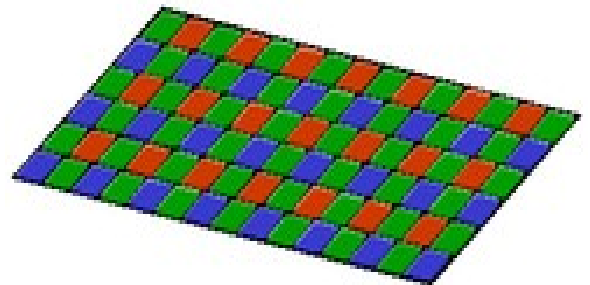
Además, la menor **densidad de píxeles** de un sensor mayor, permite que los fotocaptorees sean más grandes, aumentando la **sensibilidad a la luz** y favoreciendo la calidad en condiciones de baja iluminación.

Por otra parte, los sensores pequeños con tamaño de píxel menor necesitan ópticas de mayor poder de resolución para conseguir buenos resultados.

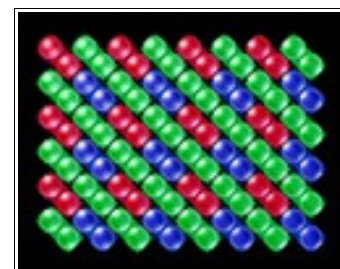
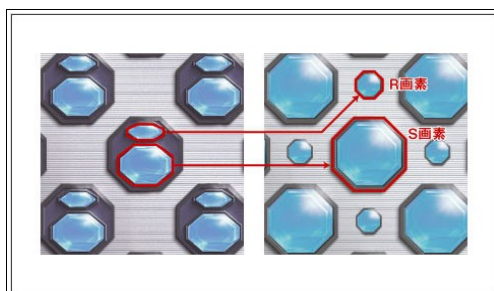
		
35 mm "full frame" 36 × 24 mm 864 mm ²	APS-H (Canon) 28.7 × 19 mm 548 mm ²	APS-C (Nikon) ~23.6 × 15.7 mm ~370 mm ²
		
APS-C (Canon) 22.2 × 14.8 mm 329 mm ²	Foveon (Sigma) 20.7 × 13.8 mm 286 mm ²	Four Thirds System 17.3 × 13 mm 225 mm ²
		
1/1.7" 7.6 × 5.7 mm 43 mm ²	1/1.8" 7.18 × 5.32 mm 38 mm ²	1/2.5" 5.76 × 4.29 mm 25 mm ²

La superficie del sensor está cubierta por millones de células fotoeléctricas cubiertas alternativamente por filtros de color rojo, verde y azul, de modo que cada célula, o fotocaptor, recibe sólo uno de los tres colores primarios. Mediante algoritmos de interpolación en el procesado de la imagen se asignará un valor de color a cada píxel.

- Los sensores **CCD** producen las señales eléctricas que son amplificadas y digitalizadas por los circuitos de la cámara para construir la imagen digital.
- En los sensores **CMOS** las señales eléctricas son amplificadas y digitalizadas en el mismo chip.



- El sensor **SuperCCD** de Fuji emplea una matriz de píxeles octogonales dispuestos en diagonal en lugar de rectangulares, incorporando dos tipos de células: la mitad de ellas captan la luminosidad de las luces medias y bajas, y la otra mitad está especializada en la captura de las luces altas.

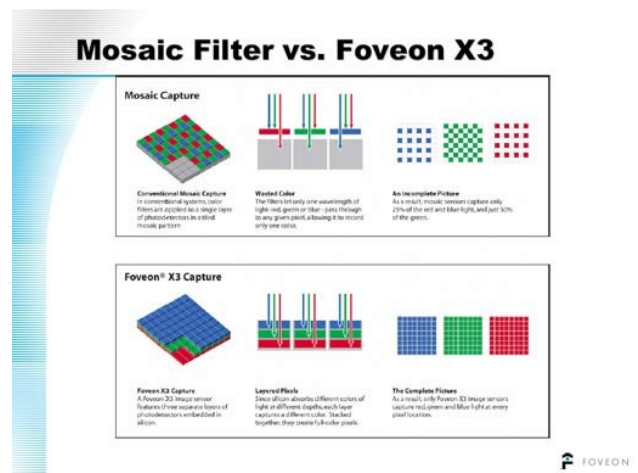
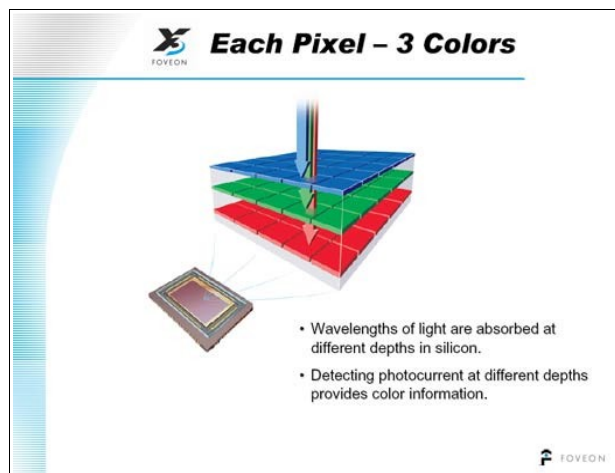


Sensor Fuji EXR

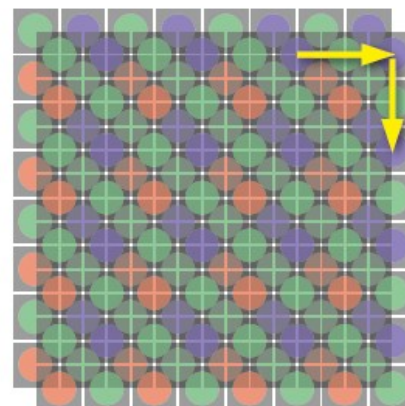
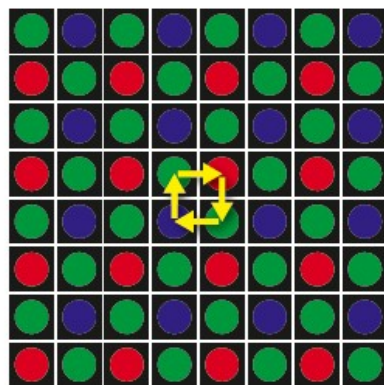
Este sistema permite aumentar extraordinariamente el **rango dinámico** de la fotografía, solucionando los problemas de excesivo contraste de muchas escenas. El resultado emula a las películas fotográficas de mayor **latitud de exposición**.

La evolución del SuperCCD es el sensor Fuji EXR, en el que los pares de fotocaptorees pueden comportarse de modo flexible según las condiciones de luz.

- El **Foveon X3** de Sigma está formado por tres capas de sensores, cada una de ellas sensible al rojo, verde y azul, respectivamente, de modo que cada píxel registra la información de los tres colores, como en la película fotográfica.



- Una solución técnica a las necesidades de alta resolución en fotografía estática es la técnica de multidisparo de las cámaras **Hasselblad H4D 200**: mediante accionamientos piezoeléctricos de alta precisión se desplaza el sensor en intervalos de $\frac{1}{2}$ píxel realizando 4 o 6 disparos consecutivos. El resultado son imágenes de 200 Mpix. Con información completa de color en cada píxel.



Las películas fotográficas en color llevan desarrollándose desde hace más de medio siglo, y han llegado a un nivel de evolución muy especializado: negativas y positivas, de alta resolución o de alta sensibilidad, de alto contraste o de amplia gama tonal, de tonos suaves o alta saturación cromática, para luz de día o de tungsteno, sensibles a la luz infrarroja, etc.

El desarrollo de los sensores electrónicos de imagen evoluciona rápidamente para alcanzar y superar a la película fotográfica en todos los aspectos. Así, un sensor debe poder conseguir la resolución de la película fotográfica de grano más fino, pero ser capaz de trabajar en condiciones de escasa iluminación como la película más sensible. Debe captar detalles en las zonas más oscuras y en las más claras de la escena simultáneamente para conseguir imágenes de gran rango dinámico.

Los sensores están alcanzando estos objetivos día a día, y con tamaños inferiores a los formatos de película correspondientes, que son superados en calidad de imagen. Así, las cámaras réflex con sensores APS-C de 15x23mm superan en definición, en la práctica, a las réflex tradicionales de película de 24x36mm. Y los chasis profesionales de 36x49mm superan ya a las placas diapositivas de 9x12cm.

Actualmente los límites de los sensores están más delimitados por la capacidad de responder a situaciones de alto contraste de iluminación (**rango dinámico**), que por la resolución que pueden ofrecer.

La sensibilidad de los sensores, al igual que la de la película, se mide en grados ISO. La sensibilidad de un sensor es fija, y se corresponde con la más baja de la escala de sensibilidades de la cámara. Por ejemplo, si la cámara permite ajustar la sensibilidad entre 100 y 1600 ISO, la sensibilidad real es 100 ISO, y cuando ajustamos sensibilidades superiores estamos “forzando” la sensibilidad, con mayor o menor pérdida de calidad según la calidad del sensor. Los valores de sensibilidad ISO son lineales, de modo que 200 ISO es el doble de 100 ISO, y así sucesivamente.

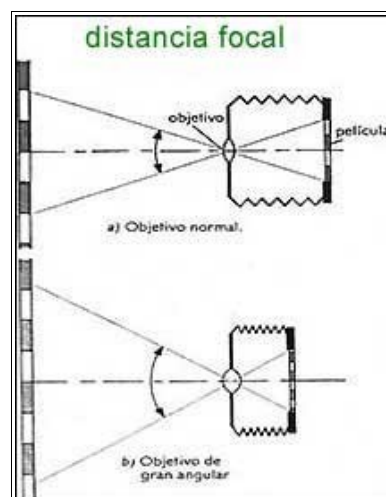
El ajuste de sensibilidad ISO de las cámaras consiste en la amplificación analógica de la señal eléctrica procedente del sensor, antes de la conversión analógico-digital. Esto tiene dos consecuencias: el ajuste ISO, a diferencia de otros ajustes de cámara, no lo podremos modificar posteriormente en el procesamiento de las imágenes, y en segundo lugar, siempre será preferible aumentar el ISO que tener una imagen subexpuesta.

El objetivo es el conjunto óptico que proyecta las imágenes sobre el sensor.



Sus características fundamentales son:

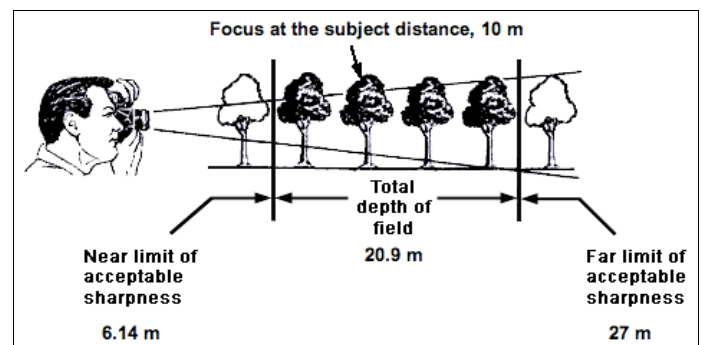
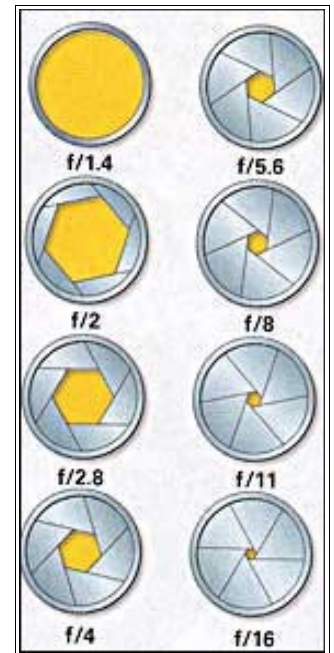
- **La distancia focal o longitud focal.** Es la distancia entre el centro óptico de la lente y el plano focal o superficie del sensor, y viene indicada en milímetros. Distancias focales cortas dan más ángulo de visión (granangulares) y distancias largas dan ángulos estrechos (teleobjetivos). El ángulo de cobertura de una lente depende de su distancia focal y del tamaño del sensor para el que está construida, que determina su **círculo de imagen**.



- **El círculo de imagen** de un objetivo es el área que cubre eficazmente la imagen proyectada por el mismo. Depende del formato para el que está construido. En la imagen inferior, un objetivo de formato APS-C o DX colocado en una cámara Full Frame o FX nos da un círculo de imagen más pequeño que el formato del sensor que debe cubrir.

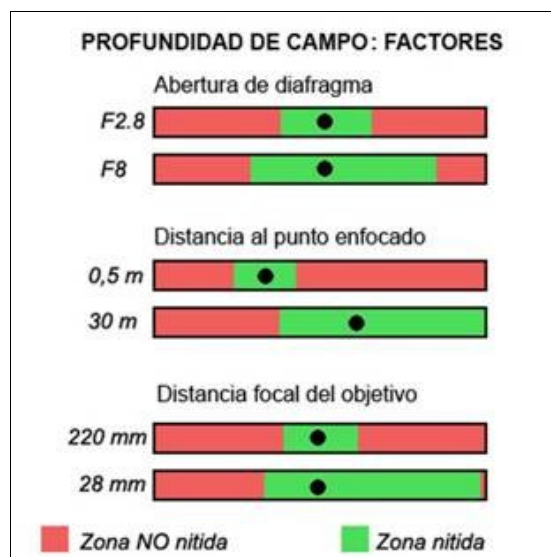


- **La luminosidad** es la cantidad de luz que puede llegar a entrar por la lente frontal de un objetivo.
- **La abertura** es el diámetro del diafragma situado en el interior del objetivo.
- **La luminosidad de un objetivo o número f** es el cociente entre su distancia focal y el diámetro de su abertura.
- **El diafragma**, además de servirnos para **controlar la cantidad de luz** que pasa por el objetivo, influye directamente sobre la **profundidad de campo**, que es la zona de nitidez aparente que hay por delante y por detrás del plano enfocado.
- **La profundidad de campo** es el rango de distancias reproducidas en una fotografía donde la imagen es aceptablemente nítida comparada con el plano más nítido de la misma.



La profundidad de campo depende de la abertura del diafragma, de la distancia al punto enfocado y de la distancia focal del objetivo.

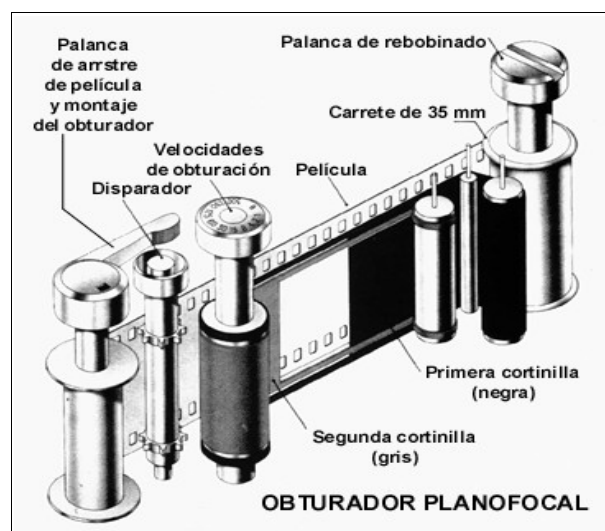
1. A mayor abertura de diafragma (menor **número f**) = menor profundidad de campo.
2. A mayor distancia de enfoque = mayor profundidad de campo.
3. A mayor distancia focal = menor profundidad de campo.



- **La distancia hiperfocal** es, en la práctica, la posición de enfoque del objetivo que nos permite obtener la máxima profundidad de campo. Viene determinada por la distancia mínima a la que se percibe con nitidez un punto determinado cuando el objetivo está enfocado a infinito.



El obturador es el mecanismo que controla el paso de la luz que llega hasta el sensor. Sirve para controlar el **tiempo de exposición** de la fotografía, expresado en segundos y fracciones de segundo.



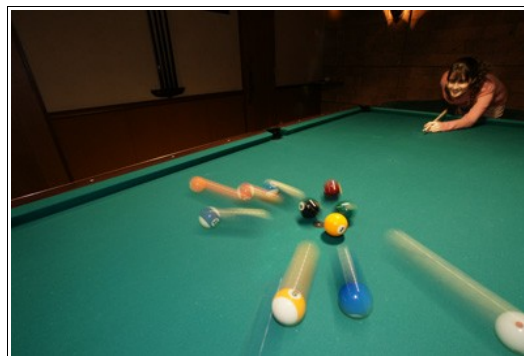
Las cámaras réflex SLR tienen un obturador de cortinilla sobre el plano focal. Está formado por dos cortinas o juegos de láminas metálicas. Para producir la exposición de luz sobre el sensor, la primera cortinilla se abre dejando el sensor al descubierto. A continuación, la segunda cortinilla sigue el recorrido de la primera, en el mismo sentido, para cerrar el paso a la luz.

Cuando fotografiamos con flash, éste debe dispararse justo en el momento en que el sensor está totalmente descubierto. Con tiempos de exposición muy cortos sucede que la segunda cortinilla comienza a cerrarse antes de que la primera haya llegado a su destino, y por lo tanto, en ningún momento está expuesta simultáneamente toda la superficie del sensor.

Esto imposibilita la fotografía con flash convencional a partir de cierta velocidad de obturador, y cada modelo de cámara tiene una velocidad máxima de sincronismo con flash según su construcción.



La mayoría de cámaras réflex permiten sincronizar el disparo del flash con la cortinilla posterior, de modo que el flash se puede disparar al final del tiempo de exposición en lugar de al principio. Esto permite conseguir determinados efectos mezclando el movimiento de la luz continua con la imagen congelada por el flash.



Exposición de la fotografía:

Depende de:

- La cantidad de luz de la escena
- La sensibilidad ISO del sensor
- La abertura del diafragma
- El tiempo de exposición

El valor de exposición EV viene determinado por la cantidad de luz de la escena y la sensibilidad ISO del sensor.

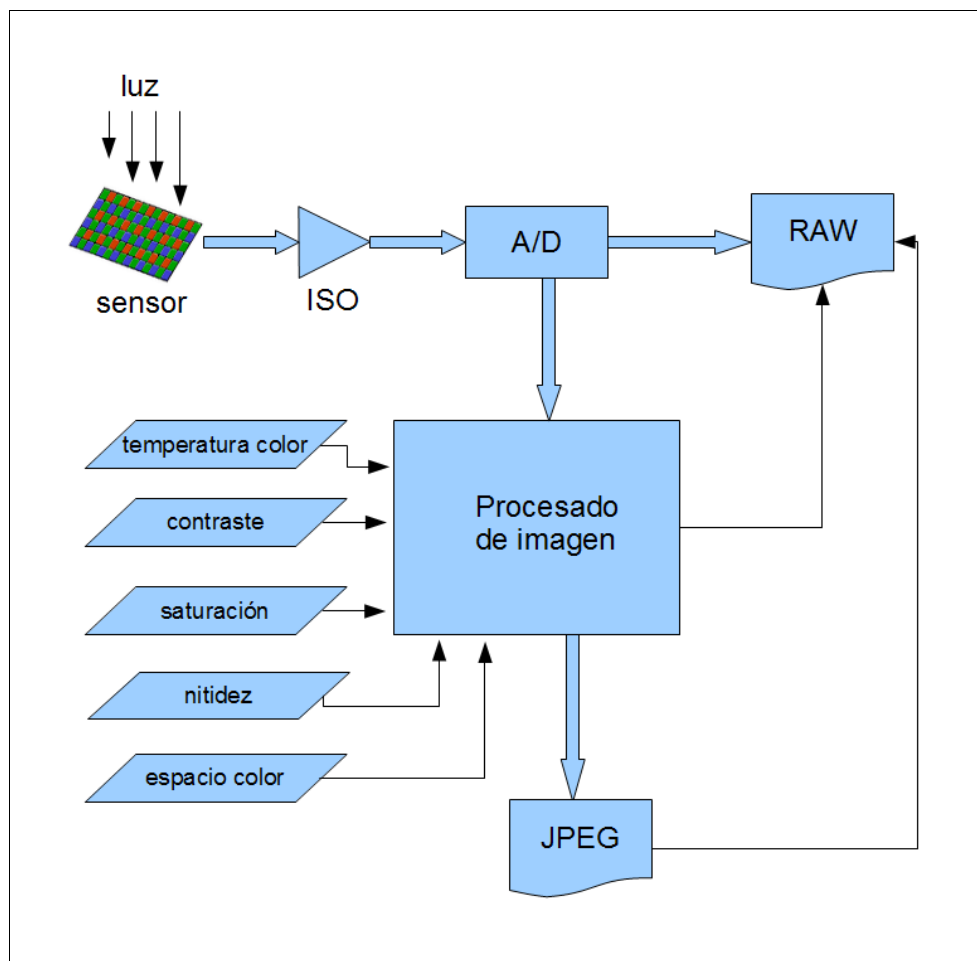
A cada valor EV corresponde el doble o la mitad de luz de su valor inferior o superior.

Los valores de exposición EV determinan las combinaciones de **abertura de diafragma** y **tiempo de exposición**.

TALLER: Realizar fotografías en las que se pongan en práctica los conceptos sobre la sensibilidad ISO, profundidad de campo y movimiento.

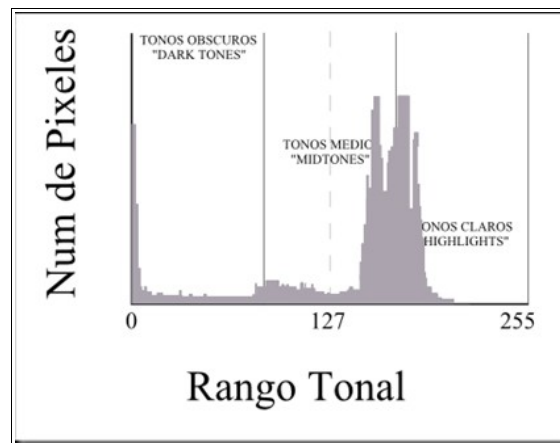
- Utilización justificada de un ISO alto.
- Ejemplo de máxima profundidad de campo.
- Ejemplo de mínima profundidad de campo.
- Distancia de enfoque corta (macro)
- Captar la sensación de movimiento combinando elementos movidos y nítidos en la misma imagen.

Procesado de la información en la cámara.



El archivo RAW contiene la información digitalizada en bruto procedente del sensor. Además contiene información de los ajustes de procesamiento fijados en la cámara, y también una **imagen JPEG** procesada, que puede ser de tamaño completo o reducida, según el fabricante, pero siempre muy comprimida.

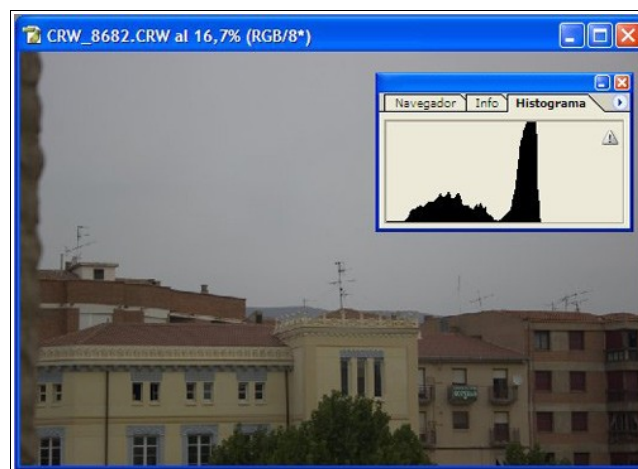
El histograma es la representación gráfica de la luminosidad de una imagen.



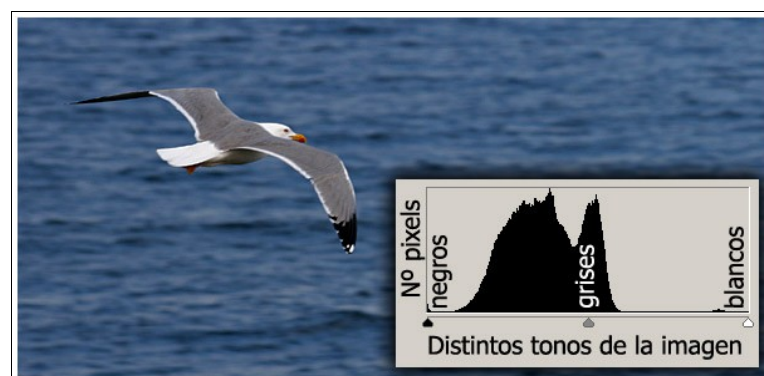
El eje X representa una escala de 255 valores (8 bits) que van desde el negro absoluto (0) hasta el blanco puro (255). El eje Y representa la cantidad de píxeles grabados en cada columna.

El histograma sirve para evaluar la exposición y el contraste de la fotografía.

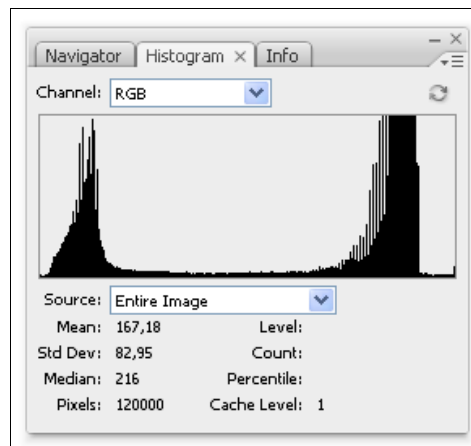
En este ejemplo se ve el histograma de una imagen subexpuesta y falta de contraste, sin luces brillantes ni negros puros:



Este ejemplo interpreta una gran zona densa y una pequeña zona luminosa:

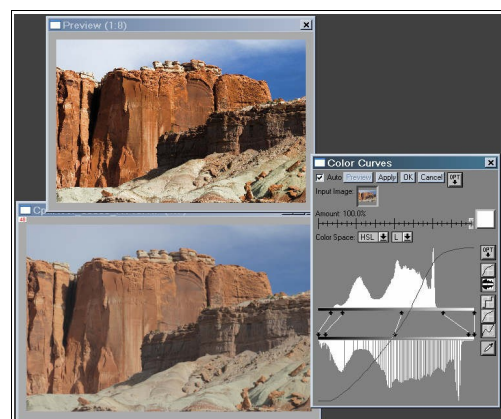
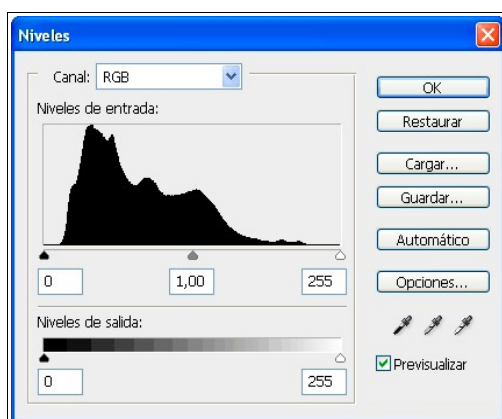


Este histograma se correspondería con una imagen de alto contraste, como por ejemplo un texto negro sobre fondo blanco:

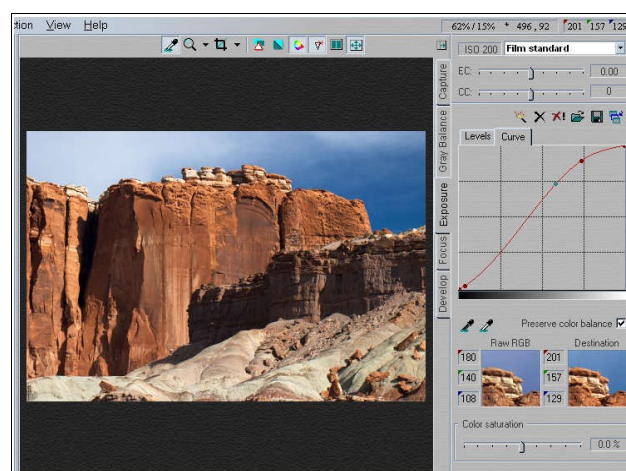


Edición básica de imagen:

- Ajuste principal de **luminosidad y contraste: niveles y curvas**.
- La herramienta **niveles** es la primera que debemos emplear. Nos permite ajustar con precisión la luminosidad y la gama tonal de la imagen.



- La herramienta **curvas** complementa a la anterior. Se utiliza para modificar el contraste de la imagen.



TALLER: Practicar las herramientas niveles y curvas para ajustar con precisión la luminosidad y el contraste de las fotografías.

Los escáneres son dispositivos de captura que permiten digitalizar originales planos. Además de originales opacos, algunos permiten también digitalizar transparencias o diapositivas.



Los modelos especializados en digitalizar película admiten formatos de 24x36mm, y también los hay que manejan tamaños hasta 6x9cm. En la industria de artes gráficas se utilizan escáneres de mayor tamaño para digitalizar diapositivas de gran formato y opacos hasta A3.

Los escáneres funcionan básicamente como una cámara fotográfica, con una lente u objetivo y un sensor de imagen. La diferencia es que en lugar de registrar toda la imagen simultáneamente sobre el sensor, efectúan un barrido sobre el original, digitalizando por líneas.

- **La resolución** de una imagen digital se mide en píxeles por pulgada (o por cm).
- **La resolución de entrada** de un escáner es la que se aplica sobre el original. Así, por ejemplo, si digitalizamos una diapositiva de 6x6 (56x56mm ó 2"x2"aprox.) con una resolución de 2400 ppp (píxeles por pulgada), estamos obteniendo un archivo de imagen de 4800x4800 píxeles ($2" \times 2400 \text{ ppp} = 4800 \text{ píxeles}$).
- **La resolución de salida** es una magnitud relativa, la especificamos para el documento de salida, y determinará el tamaño de impresión final, en función del tamaño real de la imagen en píxeles. En el ejemplo anterior, si a la imagen escaneada, que tiene un tamaño de 4800x4800 píxeles, le asignamos una resolución de salida de 300 ppp ($4800/300 = 16$) nos dará un tamaño de impresión de 16" de lado (40x40 cms aprox.)

No confundir con la resolución de impresión de las impresoras de tinta (dpi=gotas de tinta por pulgada).

II. Los archivos de imagen contienen la información necesaria para reconstruir una imagen digital. Además pueden incorporar información relativa a la toma, la cámara, etc., en un archivo EXIF.

- **El tamaño de imagen** se mide en píxeles de ancho por alto. No confundir con el **tamaño de archivo**, que es el tamaño en bytes que ocupa en el ordenador.
- **La resolución** es una medida relativa, que se expresa en **ppp** o **dpi** (puntos por pulgada). Como hemos visto antes, se refiere al tamaño de impresión o visualización de la imagen, y se puede cambiar sin afectar al tamaño real de ésta, que se mide en píxeles.
- **La profundidad de color** de una imagen viene dada por el número de bits utilizados para representar los colores. Se suelen utilizar 8 ó 16 bits por cada canal de color, y hasta 32 bits por canal para fotografía de **alto rango dinámico (HDR)**. Así, una imagen de color RGB de 8 bits tiene tres canales (rojo, verde y azul), con 256 niveles de color por canal. Una imagen de 16 bits tiene 65536 niveles de color por cada canal.
- **El modo de color** de la imagen tiene relación con el número de canales: la imagen en **escala de grises** tiene un solo canal, con 256 o 65536 niveles de gris, según sea de 8bits o 16 bits.

El **modo indexado** es un modo de color de un solo canal, reducido a 256 tonalidades de color; se utiliza para gráficos de internet.

RGB es el modo principal de la imagen fotográfica digital. Tiene tres canales: rojo, verde y azul.

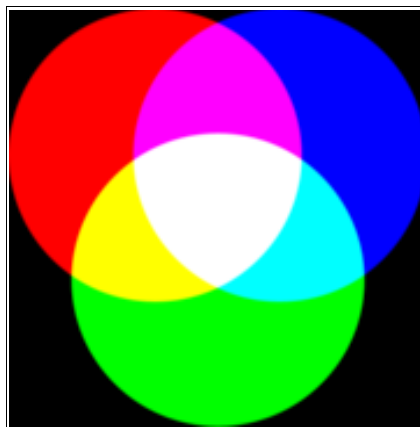
CMYK es el modo de color utilizado en la imprenta, y tiene cuatro canales que se corresponden con las tintas básicas de la cuatricromía: cyan, magenta, amarillo y negro.

- **La compresión** es la técnica para reducir el tamaño de un archivo sin afectar al tamaño de la imagen. Tiene mayor o menor pérdida de información (y de calidad de imagen) según el grado de compresión adoptado. Se utiliza típicamente en los archivos JPEG.
- Los archivos **RAW** no son propiamente archivos de imagen. Son contenedores que almacenan la información procedente del sensor de la cámara antes de su procesamiento. En el ordenador, y mediante el software adecuado, los archivos RAW son procesados para obtener la imagen fotográfica. No hay un RAW estándar, sino que cada fabricante y cada modelo de cámara utiliza el propio de cada sensor.
- Los archivos **TIFF** guardan la imagen sin pérdida, (tiene opciones de compresión) en modo de escala de grises, RGB o CMYK, en 8 ó 16 bits por canal. Es un estándar de facto en el intercambio de archivos de imagen en las artes gráficas, pero es propiedad de Adobe.
- El **JPEG** es el tipo de archivo más empleado en fotografía. Está normalizado ISO. Guarda la imagen en 8 bits por canal, y se puede utilizar en escala de grises, RGB y CMYK. Emplea compresión variable con pérdida. No admite capas.
- El archivo **PSD** es el nativo de Adobe Photoshop. Como el TIFF, guarda la imagen sin comprimir en escala de grises, RGB o CMYK, y en 8 ó 16 bits por canal. Se utiliza como formato de edición en Photoshop, no como archivo de intercambio.

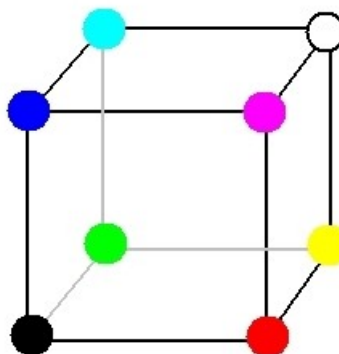
- El archivo **XCF** es el nativo de GIMP. Como el PSD, guarda la información de las capas, pero actualmente (versión 2.6) soporta solamente RGB de 8 bits por canal más canal ALFA para transparencia.
- El **GIF** es un archivo de color indexado de 256 colores. Admite transparencias y capas, por lo que se utiliza para sencillas animaciones en la web (GIF animados).
- El archivo **PNG** está normalizado ISO y es un formato libre no sujeto a patentes. Admite imagen indexada de 8 bits y 8 ó 16 bits en escala de grises o color RGB. Admite también canal ALFA para transparencias. Utiliza compresión sin pérdida. Puede substituir al GIF.

III. Iluminación y color.

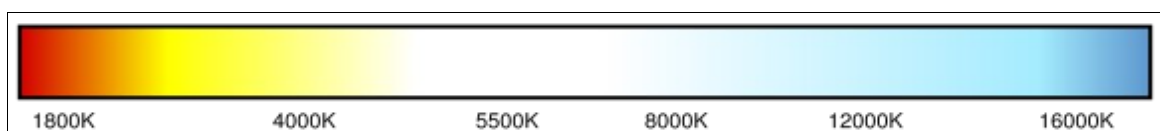
La fotografía digital trabaja con los tres **colores primarios: rojo, verde y azul**.



Sus **complementarios** son el **cyan, magenta y amarillo**. Con los diferentes niveles de luminosidad tenemos todo el espectro visible representado.



- **La temperatura de color** de una fuente de luz se define comparando su color dentro del espectro luminoso con el que emitiría un cuerpo negro calentado a una temperatura determinada. Por eso se mide en grados kelvin. Sirve para tener la referencia del color blanco.



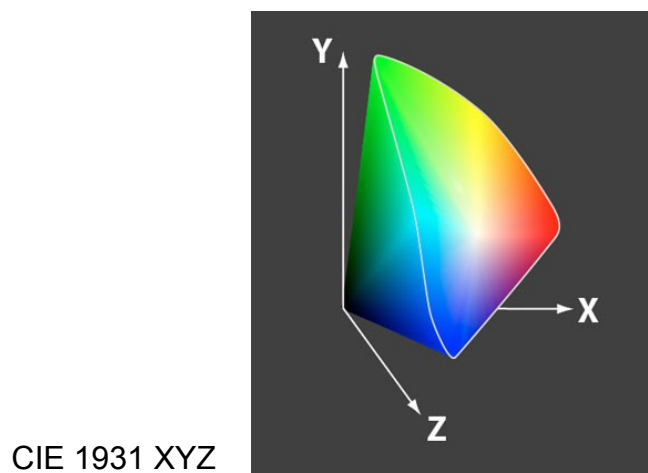
Temperatura de color aproximada de las fuentes de iluminación más habituales:

- Tungsteno: 3200K
 - Halógeno: 3400K
 - Fluorescentes, lámparas de bajo consumo: variable
 - Luz día: 5200-5500K
 - HMI: 5500K
 - Flash: 5500K
- **Gama de color:** Los dispositivos como escáneres, monitores e impresoras sólo pueden mostrar una parte de todos los colores visibles . Este juego de colores que un dispositivo puede mostrar es su Gama de Color .
 - **Perfil de color:** es un archivo que contiene información acerca de las capacidades de gestión de color de un dispositivo.

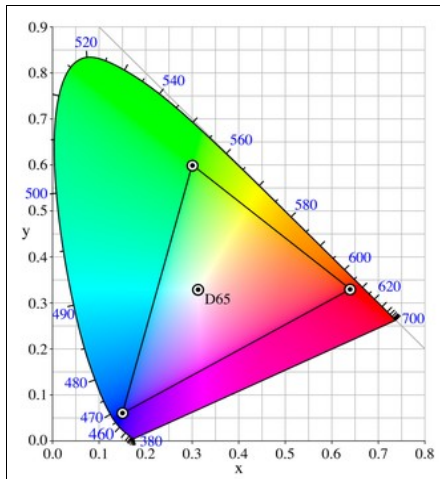
Generalmente, en una sesión de correspondencia de color se usan dos perfiles, el de origen y el destino. En 1993, distintas compañías (Adobe, Agfa, Apple, Kodak, Microsoft, Sun, Silicon Graphics y Taligent) crearon el International Color Consortium (**ICC**) para encontrar la forma de solucionar los problemas a la hora de obtener colores fiables y precisos al pasar una imagen por distintos dispositivos. Una de las primeras decisiones del ICC fue pasar la responsabilidad de la gestión de color al sistema operativo, para que no tuviese que ser replicado y duplicado en cada aplicación. Y crear un estándar de perfiles de color, una descripción detallada y clara del comportamiento de cada dispositivo. Internamente, la arquitectura propuesta por el ICC usa los espacios de color CIELAB y CIEXYZ, los más completos, y que permiten tener una representación completa del color de una imagen para, a partir de ella, hacer las conversiones necesarias a otros espacios.

Para crear un perfil, por ejemplo de un escáner, el fabricante digitaliza una imagen de referencia y luego compara distintos valores de la imagen con los que debería tener (suministrados por el ICC) . Esta comparación entre los valores escaneados y los reales se emplea para realizar la tabla de conversión . En el caso de una impresora, se imprime una imagen de referencia, y se miden nuevamente una serie de valores, comparando el resultado de la medida con los valores predeterminados.

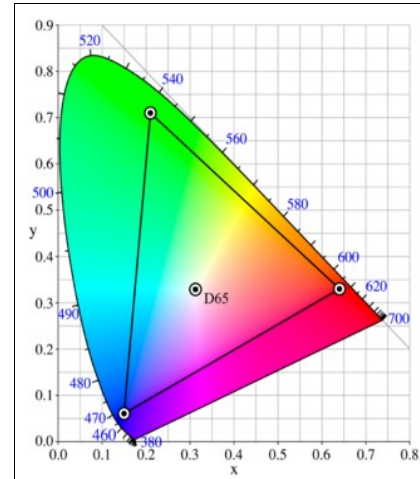
- **Un espacio de color** es, por un lado, el conjunto de colores que se pueden representar en un dispositivo determinado y, por otro, la forma de representar esos colores, en función de colores básicos y previsibles. A un espacio de color le corresponde un perfil de color.



Comparación entre el espacio **sRGB** (standard RGB) y el espacio amplio **adobeRGB**:



sRGB

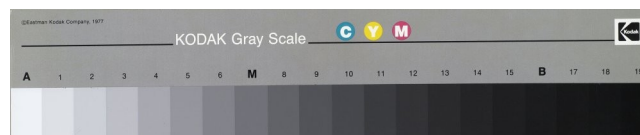


adobeRGB

En la práctica: ajustes de color.

En la toma:

- Ajustar el espacio de color de la cámara (no necesario en Raw).
- Ajustar la temperatura de color (no necesario en Raw). Si disparamos en JPEG y no conocemos la temperatura de color, haremos un balance de blancos personalizado en la cámara.
- Disparo de test con carta gris (y carta de color opcional).



En el ordenador:

- Calibrar y perfilar, si es posible, el monitor.
- Ajustar el espacio de color de trabajo en la aplicación de edición de imágenes.
- Ajustar la temperatura de color de cada imagen utilizando la carta gris si trabajamos en raw.

Al imprimir:

- Utilizar el perfil de color correspondiente a la impresora y papel con el que vamos a trabajar.

IV. Herramientas informáticas.

Sistemas operativos de usuario:

- **Windows:** privado de Microsoft. Ventajas: variedad de aplicaciones disponibles. Inconvenientes: inseguridad, sistemas de archivos deficientes (FAT32 y NTFS), mejorado con exFAT.
- **Mac-OS-X:** derivado de Unix, privado. Apple. Ventajas: estabilidad, seguridad, rendimiento, gestión de color, integración sistema operativo – hardware. Inconvenientes: sistema operativo ligado al hardware de la marca.
- **Linux:** derivado de Unix libre. Ventajas: libre (código abierto), gratuito, independencia comercial, estabilidad, seguridad, abundante software libre. Inconvenientes: escaso software comercial.

Aplicaciones para el ajuste de monitor:

Por software:

- Windows: Adobe Gamma, Panel de Control Windows 7.
- Mac OS-X: Utilidad de pantallas de Colorsync.
- Linux: Centro de Control de KDE, Gnome Color Manager.

Por hardware y software: Eye-One y similares.

Aplicaciones gratuitas de importación y organización (visores):

- Windows: Xnview, Picasa, los propios de cada cámara.
- Mac OS-X: I-Photo, Xnview (beta), los propios de cada cámara.
- Linux: Digikam, Xnview-Gwenview, F-Spot, Picasa.

Procesadores de archivos RAW:

- Windows: Adobe Camera Raw (Photoshop), Adobe Lightroom, Capture One, Bibble, UFRaw (libre), RawTherapee (libre), DCRaw (en modo texto) y los propios de cada cámara.
- Mac OS-X: Adobe Camera Raw (Photoshop), Adobe Lightroom, Aperture, Capture One, Bibble, DCRaw (en modo texto) y los propios de cada cámara.
- Linux: UFRaw, RawTherapee, DCRaw (en modo texto), Bibble (comercial).

Aplicaciones de retoque y tratamiento (editores):

- Windows y Mac OS-X: Photoshop, GIMP
- Linux: GIMP

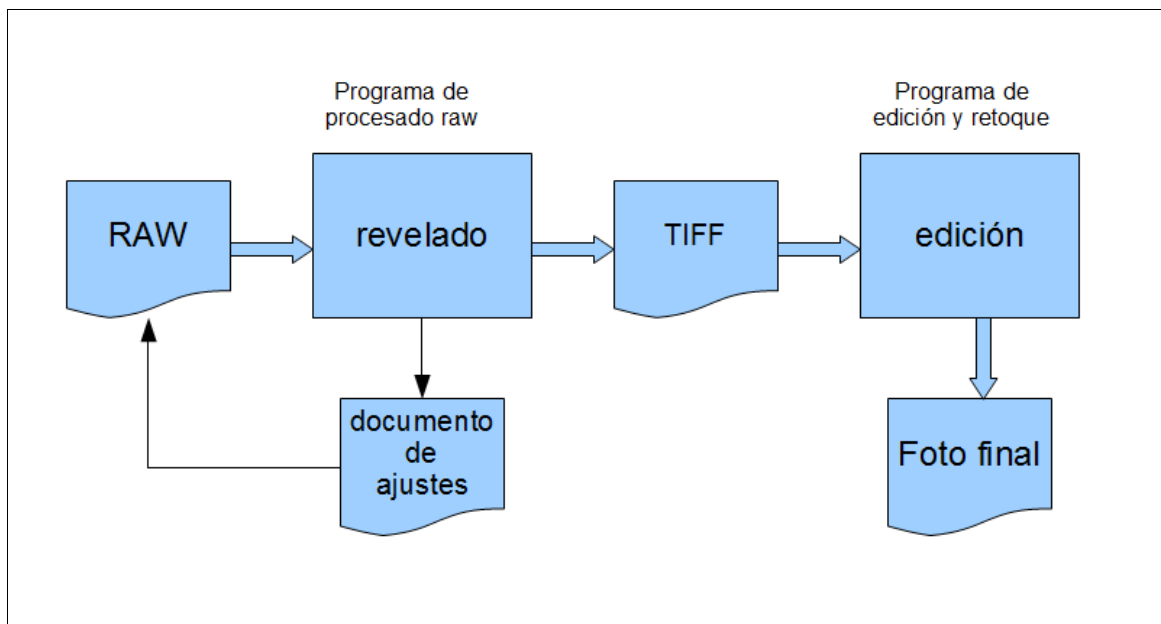
Generadores de panoramas:

- Windows: Hugin, PhotoStitch, Autopano, Photoshop,...
- Mac OS-X: QuickTime VR, Hugin, PhotoStitch, Photoshop,...
- Linux: Hugin

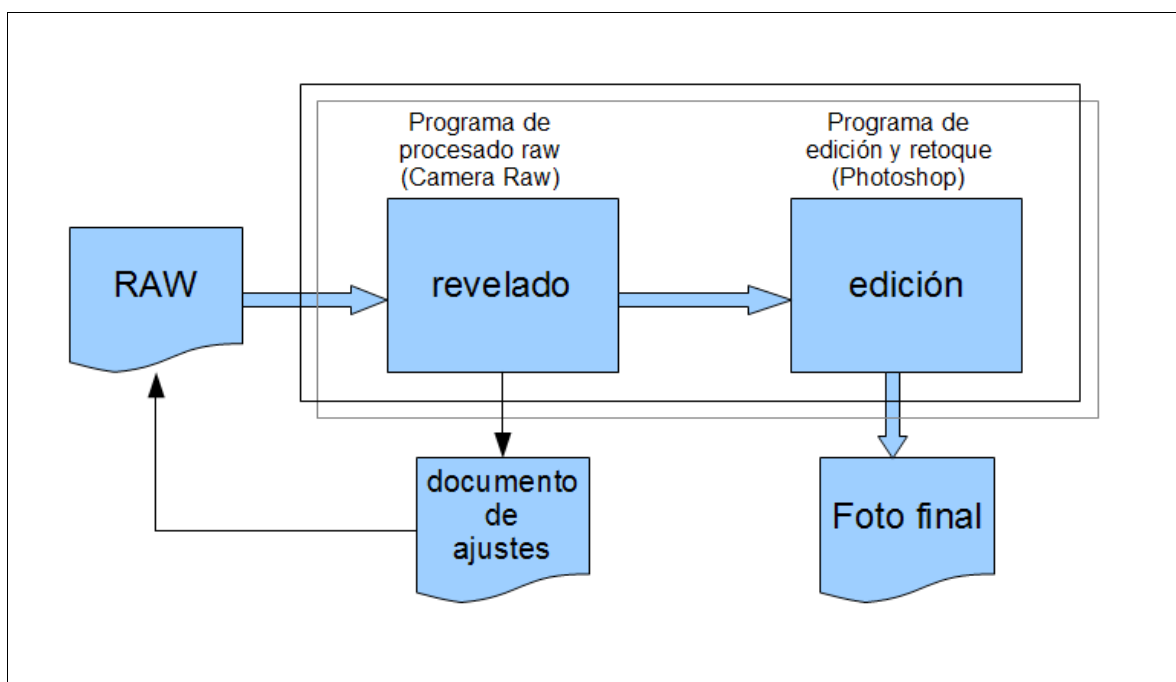
V. Revelado RAW y procesamiento básico de la imagen.

Flujos de trabajo RAW:

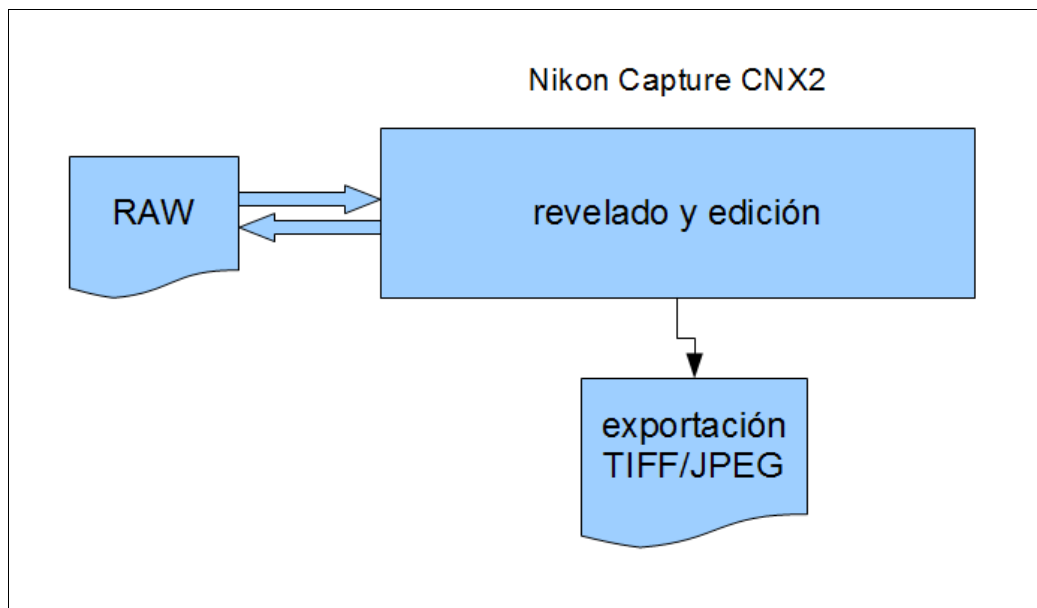
1. **Modo clásico de aplicaciones independientes:** El archivo raw se procesa en un programa específico. El resultado se exporta preferentemente en un archivo sin pérdida (TIFF de 8 ó 16 bits) para su posterior edición en el programa correspondiente (Photoshop, GIMP). El programa de revelado raw genera un documento con los ajustes de revelado que se guarda junto al raw original.



2. **Flujo de trabajo con aplicaciones integradas:** El programa de revelado raw (Adobe Camera Raw) está integrado en el de edición (Photoshop), de manera que la imagen ya procesada se continúa editando sin exportación intermedia. Este flujo es equivalente al que podemos realizar utilizando software libre: UFRaw actúa como plugin de revelado raw con GIMP.



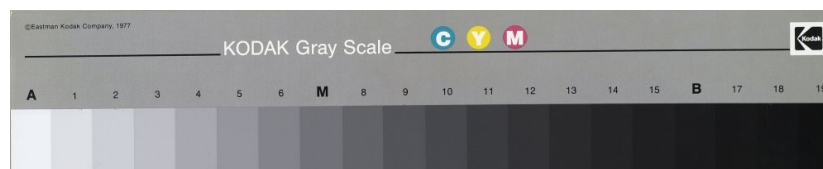
3. **Flujo de trabajo con Nikon Capture CNX2 y Adobe Lightroom:** estas aplicaciones integran revelado y edición en un solo paquete. A diferencia de Photoshop y Gimp, no trabajan con capas. Tanto los ajustes de revelado como las acciones de edición se almacenan como una lista de pasos independientes unos de otros, de modo que siempre se pueden rehacer o deshacer, sin afectar al archivo original. En el programa de Nikon, esta lista de edición, así como las diferentes versiones que se pueden crear, se almacenan dentro del mismo archivo raw (.nef), sin documentos adjuntos. El Capture CNX2 de Nikon solo admite el revelado de los raw de la marca, pero permite retocar archivos TIFF o JPEG de cualquier procedencia. El resultado siempre se puede guardar como TIFF, JPEG, o NEF (RAW de Nikon).



Una opción de Adobe es la conversión previa de los archivos raw de cámara al formato raw de Adobe, DNG, mediante el programa Adobe DNG Converter. Esto sirve para unificar los raw procedentes de distintas cámaras a un solo tipo de archivo, así como poder editar archivos raw de cámaras modernas en versiones antiguas de Photoshop.

Disparando en raw:

1. Ajustar la mínima sensibilidad ISO que nos permitan las condiciones de disparo.
2. Aumentar siempre el ISO antes que dejar una foto subexpuesta.
3. Sobreexponer sombras sin quemar luces.
4. Hacer un disparo con carta gris en cada situación de iluminación distinta si necesitamos hacer un balance blancos preciso.



La carta de color nos puede ayudar a hacer una estimación visual del resultado.

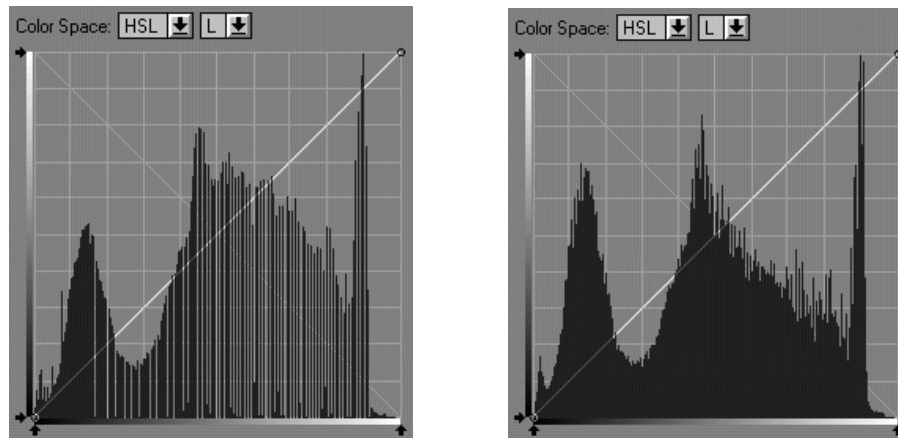


Procesado del archivo raw:

Ajustar las **características del archivo** de imagen que queremos obtener:

- **profundidad de color:** 8 ó 16 bits por canal.
- **espacio de color:** sRGB, adobeRGB, etc.
- **tamaño de imagen:** por defecto el del sensor.
- **resolución del documento de salida:** adecuada al documento de destino (por defecto 300ppp).

La diferencia entre trabajar en 8 ó 16 bits por canal no suele ser visible a simple vista hasta que la imagen está muy deteriorada por las sucesivas manipulaciones, pero un simple ajuste de niveles hace patente la pérdida de información en el histograma.



Ajustar la **calidad** de la imagen:

- **temperatura de color:** a elegir entre el que ajustamos en la cámara, opciones prefijadas, ajuste manual por grados kelvin, automático, o medición de punto gris.
- **exposición:** podemos corregir la luminosidad general de la imagen entre valores desde +2 a -2 puntos de exposición, o márgenes aún mayores según el software.
- **niveles y curvas:** nos permiten ajustar selectivamente la luminosidad, y variar el contraste.
- **enfoque:** se puede ajustar la máscara de enfoque con precisión.
- **correcciones ópticas:** algunos programas permiten corregir distorsiones geométricas, viñeteos y aberraciones cromáticas causadas por los defectos de los objetivos.

Dependiendo del flujo de trabajo elegido, una vez ajustada la calidad de la imagen procedemos a guardarla en un formato sin pérdida (TIFF) para poder continuar trabajando con ella en el editor de imágenes si trabajamos con aplicaciones independientes.

Esto no es necesario cuando el revelador Raw está integrado con la aplicación de retoque, como por ejemplo Adobe Camera Raw y Photoshop, o UFRaw y GIMP.

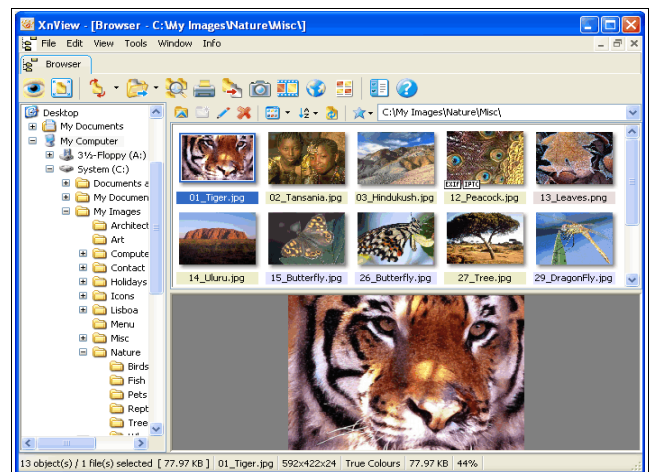
Los programas como Adobe Lightroom o Nikon Capture NX2 incorporan al revelado Raw una serie de herramientas de retoque y facilidades de impresión destinadas a exportar o imprimir las imágenes definitivas desde el mismo programa, pudiendo prescindir de programas específicos de retoque en muchos casos. En caso de necesitar más posibilidades de edición, como el uso de capas, guardaremos el resultado en TIFF (8 bits ó 16 bits) para su edición posterior.

TALLER:

- Niveles y curvas
- Equilibrio de color
- Tono/saturación
- Sombras/iluminaciones
- Practicar el uso de capas y las herramientas de control de perspectiva con un ejemplo real.
- Hacer blanco y negro desde RGB: ver las diferencias entre escala de grises, desaturar y Ajustes de Blanco y Negro de Photoshop. Hacer monocromo con Tono-Saturación.

Tratamiento por lotes**TALLER:**

- Diseñar y practicar acciones automáticas en Photoshop.
- Practicar el redimensionado en Xnview.

**VI. Impresión y preparación de originales****Impresoras de inyección de tinta *inkjet*:**

- Amplia gama de tamaños, modelos y precios.
- Diversidad de soportes utilizables.
- Excelente calidad de impresión.
- Durabilidad de tintas variable: diferencias entre tintas a base de colorantes y pigmentadas.
- Moderada velocidad.



Impresoras de sublimación:

- Limitada gama de tamaños.
- Soportes especiales suministrados por los fabricantes.
- Aceptable calidad de impresión.
- Consumibles caros.
- Escasa velocidad.



Impresoras láser:

- Adecuadas para gráficos y documentos
- Limitada calidad fotográfica, con excepciones.
- Tecnología heredada de las fotocopiadoras.
- Limitada gama de soportes utilizables.
- Bajo coste de impresión.
- Alta velocidad.



Impresoras láser fotoquímicas (Durst Lambda) y minilabs:

- Tecnología híbrida: impresión láser sobre papel fotoquímico de revelado tradicional. Es la tecnología de transición entre la fotografía química y la digital.
- Excelente calidad fotográfica.
- Alta inversión económica: sólo para laboratorios especializados.



Requisitos recomendables del archivo de imagen para impresoras de tinta, sublimación, Lambda y laboratorios comerciales:

- Tamaño: el original de la cámara. Si estamos escaneando, el tamaño de imagen lo ajustaremos junto a la resolución para adecuarlo al tamaño de impresión.
- Resolución: 300 ppp para tamaños de impresión pequeños (hasta 30x40cm aprox.), 170 ppp ó 150 ppp para ampliaciones grandes. 100 ppp para ampliaciones murales. Normalmente los programas controladores de las impresoras ajustan automáticamente la resolución a las características de la impresión, por lo que no suele ser necesario preparar previamente las dimensiones y resolución del documento.
- Modo de color: RGB 8 bits por canal.
- Perfil de color: sRGB o adobeRGB. Consultar con el proveedor.
- Tipo de archivo: TIFF o JPEG de calidad máxima.

Preparación de originales para imprenta offset:

- Tamaño de imagen adecuado a la impresión.
- Resolución adecuada (300ppp para alta calidad).
- Modo de color: RGB o CMYK 8 bits por canal.
- Perfil de color amplio (recomendado: adobeRGB para modo RGB, ISOcoated_v2_eci.icc para modo CMYK).
- Formato de archivo: TIFF.

Preparación de archivos para publicación en web

- Redimensionar las imágenes a un tamaño ajustado a la pantalla, típico 1024 píxeles de lado mayor.
- Resolución: no importa.
- Modo de color: RGB 8 bits por canal.
- Utilizar perfil de color sRGB.
- Formato de archivo: JPEG de calidad media o buena.