

# Qué son las imágenes RAW

## Michael H. Reichmann

(Enero de 2006)

Hay probablemente más desinformación, falta de información y mala información sobre las imágenes RAW que sobre cualquier otro tema relacionado con las imágenes digitales.

Hay muchas razones por las que deberíamos trabajar disparando en modo RAW y hay algunas pocas por las que no deberíamos hacerlo. Eso es lo que vamos a tratar a continuación.

## **Qué es el formato RAW**

Cuando una cámara digital hace un disparo, el sensor de imagen (ya sea de tipo CCD o CMOS), recoge la cantidad de luz que llega a cada uno de sus componentes. Esto se lee como un voltaje de un nivel determinado. Los circuitos de conversión de analógico a digital de la cámara transforman esta señal de voltaje analógica en un valor digital.

Dependiendo del tipo de electrónica de que disponga la máquina, se graban en forma de grupos de 12 o 14 bits. Si la cámara graba datos de 12 bits, eso quiere decir, por ejemplo, que cada píxel se puede registrar como 4.096 niveles diferentes de intensidad; mientras que si lo hace en 14 bits podrá registrar hasta 16.384 valores distintos por cada píxel. Hasta donde yo sé, no hay chips sensores en la actualidad que sean capaces de registrar datos de 16 bits reales.

Obviamente, lo que ocurra después de haber hecho el disparo depende de que se haya decidido guardar en la tarjeta de memoria las imágenes así grabadas como ficheros RAW o JPEG.

Si la decisión fue la de guardar la imagen en modo RAW, cuando descargues la imagen en un programa capaz de leer ficheros RAW y guardes la imagen como documento TIFF o PSD (formato nativo de [Adobe Photoshop](#)), podrás optar por hacer esa exportación de formato en modo de 16 bits por canal. Si es así, los 12 o 14 bits originalmente grabados por la cámara se expandirán para cubrir los 16

bits del formato elegido.

Por contra, si al hacer la imagen elegiste que la cámara la guardara como JPEG, su programación la convirtió a 8 bits por canal y sólo te quedaron 256 niveles de intensidad con los que trabajar.

## Cómo se guarda una imagen RAW

Si la opción elegida fue guardar en modo RAW:

- La cámara crea un fichero de cabecera (*header file*) que contiene todos los ajustes de la cámara en el disparo: Filtro de enfoque aplicado (*sharpening*), ajustes de contraste y saturación, temperatura de color, equilibrio de blancos, etc... (depende de la cámara en si).

Estos ajustes recogidos no alteran los datos de la imagen, sino que simplemente acompañan los datos de la imagen "en crudo" [nota del traductor: Eso es lo que *raw* quiere decir en inglés].

- Los datos sin procesar, que el chip de imagen grabó junto con los 'metadatos' (es decir: Los datos de ajustes de la cámara y otros datos técnicos), se guardan en la tarjeta de memoria.
- Algunas cámaras comprimen esos ficheros. Otras, no. En cualquier caso, esa compresión es sin pérdidas de datos (*lossless*), por lo que no hay deterioro de las imágenes debidos a defectos causados por esas compresiones.

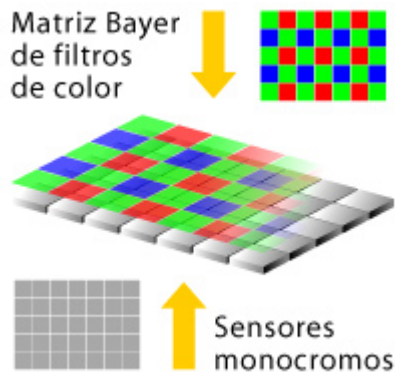
Sin embargo, algunas firmas como [Nikon](#) y [Kodak](#) usan algoritmos de compresión que causan unas pequeñas pérdidas (*lossy compression*) al guardar los datos RAW.

## Cómo se guarda una imagen JPEG

Si la opción elegida fue guardar en modo JPEG, esto es lo que pasa:

- No existen sensores capaces de registrar (diferencias de) color. En todos los chips de imagen (con la excepción de uno de [Foveon](#) que usa tres capas distintas de silicio, una para cada color primario), todos los chips de imagen

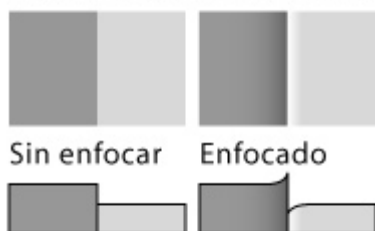
usan para registrar colores lo que se llama una matriz Bayer (*Bayer Matrix*) o matriz de filtros de color (*Colour filter array*).



Esto se hace colocando un filtro rojo, verde o azul delante de cada píxel del sensor. La mitad de los filtros se filtran con verde y el resto con rojo o azul. Usando un algoritmo muy complejo, los valores que cada píxel registra se comparan con los vecinos y de ahí se deriva la información final sobre el color. Además, para complicar las cosas, existen cosas como la [Sony F828](#) que usa un esquema de matriz de cuatro colores (con un verde esmeralda como cuarto color).

- Los chips de imagen son dispositivos lineales. Eso quiere decir que si a un píxel le llega el doble de luz, eso se traducirá en el doble de voltaje. Pero, los pasos de diafragma y la forma en la que el ojo registra los valores de intensidad luminosa es logarítmica, no lineal. Eso quiere decir que una imagen sin corregir se verá muy oscura, ya que es necesario aplicar una curva de corrección tonal a los datos para conseguir recrear la escena de forma natural al ojo.

#### La máscara de enfoque



- Se aumenta la diferencia de luminosidad en las zonas de cambio de intensidad

Las imágenes digitales a las que no se aplica algún proceso de enfoque digital (*sharpening*) parecen planas y carentes de contraste, por lo que parecen carecer de definición. Los usuarios quieren que las imágenes JPEG

que salen de sus cámaras se vean bien, por lo que la cámara aplica un proceso de 'máscara de enfoque' (unsharp mask) a los ficheros. Lo que esa máscara de enfoque hace es buscar las zonas fronterizas entre luces y sombras y aumentar su diferencia tonal. Al hacerlo, se producen una especie de halos en esos bordes. Si el proceso de enfoque digital es demasiado intenso, esos halos serán visibles al imprimir el fichero. Si es demasiado débil, las imágenes carecerán de definición. Lo normal es que los usuarios dispongan de una a tres opciones de ajuste de enfoque digital en sus cámaras.

- Algunas cámaras permiten ajustar el contraste.
- Algunas cámaras permiten ajustar la saturación del color. Cuando eso ocurre suele haber dos o tres preajustes disponibles.
- La cámara convierte los ficheros de 12 o 14 bits a un modo de 8 bits. En otras palabras: Los 4.096 o 16.384 niveles distintos de brillo (*brightness*) disponibles para cada píxel se reducen a 256.
- La compresión es el último ajuste aplicado a una imagen JPEG. Por definición, el algoritmo JPEG es un formato de compresión con pérdidas (*lossy compression*). Eso quiere decir que para conseguir reducir el tamaño de los ficheros (que es el objetivo de hacer un fichero JPEG) se desechan datos. Si la tasa de compresión se fija a un nivel bajo (pongamos 2:1), se pierde muy poca información y es casi imposible detectar la pérdida de datos. Si se sube la tasa de compresión, los defectos causados por las pérdidas se irán haciendo evidentes. La mayoría de las cámaras permiten elegir al menos entre dos o tres tasas de compresión.

## Ventajas e inconvenientes de RAW y JPEG

Veamos las diferencias. Una imagen RAW consiste básicamente en los datos que el chip de la cámara registro acompañados de una cantidad de información adicional que la califica.

Un fichero JPEG es una imagen a la que la cámara ha aplicado conversiones lineales, de matriz, equilibrio de blancos, contraste y saturación y a la que luego ha aplicado algún nivel de compresión potencialmente destructiva.

Si por mi tono parece que estoy editorializando es porque lo estoy haciendo, pero no **tanto**. Lo que acabo de explicar es lo que de hecho pasa en cada caso.

Pérmiteme ir un poco más allá y añadir que una imagen JPEG directamente salida de una cámara puede producir en muchos casos imágenes impresas de muchas

de muy buena calidad. De hecho existen muchas razones válidas por las que podemos querer disparar y guardar directamente en JPEG.

## A favor de JPEG

- Los ficheros son más reducidos y por eso caben muchos más en la tarjeta de memoria.
- Para muchos usos de imágenes (fotos de familia, noticias de acción, etc...), la calidad es más que suficiente.
- Los documentos reducidos se transmiten mejor y más rápido. Este es un valor muy importante para los fotógrafos de prensa.
- Muchos fotógrafos no tienen el tiempo o la inclinación por tratar las imágenes 'en laboratorio digital'.
- Muchas cámaras (especialmente las digicams xxx) no pueden disparar muy rápido cuando trabajan en modo RAW, por lo que las cámaras de nivel bajo no pueden trabajar en RAW.

## A favor de RAW

- Una imagen RAW es comparable a la imagen latente contenida en una película expuesta pero no revelada. Contiene exactamente lo que el chip de imagen registró. Ni más ni menos. Eso quiere decir que el fotógrafo puede extraer el máximo de calidad posible de esa imagen, ya sea ahora o en el futuro. Una analogía con el mundo de la fotografía analógica en película es que se puede usar un tipo distinto de revelador o una técnica distinta en algún momento del futuro si se cree que al hacerlo eso mejorará el procesado de la imagen.
- Los ficheros RAW no tienen ajustado un equilibrio de blancos. Llevan como apéndice los ajustes que la cámara tuviera en el momento del disparo (ya fuera manualmente o mediante el equilibrio de blancos automático), pero los datos reales no se han alterado. Esto permite ajustar cualquier temperatura de color y equilibrio de blancos que se desee después de haber disparado sin que haya degradación de la imagen. Hay que entender bien que una vez que el fichero se haya convertido a un espacio de color y se le haya aplicado un [valor de gamma](#) (como ocurría en el caso de JPEG), ya no se podrá establecer un equilibrio de blancos de forma apropiada.
- La linealización del fichero y la conversión con de las matrices de filtros de color se hacen posteriormente en un ordenador con un procesador rápido y potente. Esto permite algoritmos mucho más complejos que los que pueda aplicar una cámara, con un procesador menos rápido y potente, que dispone

de poco espacio para programas de conversión complejos.

- Los datos RAW van marcados (*tagged*) con la información de contraste y saturación de los ajustes que el usuario haya hecho en la cámara, pero los datos reales de la imagen no se han alterado. El usuario es libre de evaluarlos imagen a imagen en lugar de verse obligado a aplicar unos preajustes genéricos en todas las imágenes.
- la mayor ventaja con seguridad que tiene disparar en modo RAW es la de tener imágenes de 16 bits con las que trabajar posteriormente. Esto quiere decir que una imagen tiene 65.536 niveles con los que trabajar, frente a los 8 bits de los JPEGs, con sus 256 niveles disponibles. Esto es muy importante al editar una imagen, especialmente si lo que queremos es abrir las sombras o alterar la luminosidad de forma significativa.
- En la tabla que hay a continuación podemos ver un ejemplo. Si tomamos una imagen con un rango dinámico de 5 pasos de diafragma, podemos ver cuántos datos hay disponibles para cada una de las etapas. Si hablamos de una imagen de 12 bits eso quiere decir que en las dos etapas más oscuras de la imagen dispondremos de unos 384 niveles de intensidad.

Una imagen JPEG de 8 bits, por el contrario, dispone de **muchos menos** niveles. Los espacios de color sRGB y AdobeRGB (1998) usan una *gamma* de 2.2. Ese valor *gamma* redistribuye los niveles de los pasos de diafragma superiores hacia los inferiores para compensar la mayor sensibilidad que tiene el ojo humano hacia los cambios absolutos en las zonas más oscuras.

Por eso, un fichero JPEG dispone de sólo 47 niveles en los dos pasos inferiores (los niveles restantes de los 256 son para pasos de diafragma que se hayan más allá de los 5 de este ejemplo).

#### Comparación de niveles disponibles entre una imagen RAW y otra JPEG

##### Imagen de 12 bits RAW

Niveles disponibles	Zonas afectadas
2.048	Luces más altas (Primer paso de diafragma, más alto).

1.024	Zonas de luz (segundo paso de diafragma).
512	Tonos medios (tercer paso de diafragma).
256	Zonas de sombra (cuarto paso de diafragma).
128	Sombras más oscuras (quinto paso de diafragma).

Imagen de 8 bits JPEG

Niveles disponibles	Zonas afectadas
69	Luces más altas (Primer paso de diafragma, más alto).
50	Zonas de luz (segundo paso de diafragma).
37	Tonos medios (tercer paso de diafragma).
27	Zonas de sombra (cuarto paso de diafragma).
20	Sombras más oscuras (quinto paso de diafragma).

- 

Imagina que quisieras hacer un pequeño reajuste de esta imagen en Adobe Photoshop o cualquier otro programa de edición de imágenes. ¿Preferirías tener 47 niveles o 384 niveles para trabajar? El fichero de 8 bits mostrará una clara posterización, que es lo que ocurre cuando en lugar de transiciones suaves entre tonos de color y brillo se ven saltos bruscos y bandas de color.

- Como una imagen RAW no se ha procesado o alterado, si surgen nuevos métodos de linearizar ficheros, decodificar la aplicación de las matrices de filtros de color o cualquier otro tipo de avance en el procesamiento de imágenes, siempre se puede volver al documento original y trabajar desde cero. Una imagen JPEG, por el contrario, ya está completamente horneada.

## Conversores RAW

No hay dos fabricantes que codifique sus imágenes RAW del mismo modo. De hecho, no son pocos los que cambian su formato RAW entre modelos de cámaras. Lo único que podemos desear es que algún día la industria del sector llegue a un [estándar de formato común](#). Cada fabricante proporciona sus programas para decodificar y procesar sus ficheros RAW. En la mayoría de los casos esos programas son gratuitos y se proporcionan al comprar la cámara. En otros casos suponen un gasto extra y hay que comprarlos aparte.

A riesgo de pontificar editorializar, la inmensa mayoría de esos programas van de pobres a simplemente aceptables, aunque hay un par de ellos como las versiones de alto nivel de Kodak y Nikon que son bastante buenos. La mayoría son muy lentos, tienen interfaces de usuario muy malas y a veces una capacidad muy limitada.

Las ofertas de terceros suelen ser mucho mejores. Hay demasiadas opciones para mencionarlas aquí, así que me limitaré a mencionar a los dos más populares y, posiblemente, mejores: El [filtro de importación "Adobe cámara RAW"](#) que lleva incluido Adobe Photoshop CS (solía ser una descarga gratuita para Photoshop 7) y Capture One, de [Phase One](#).





Ambos programas tienen opciones completas y permiten una forma de trabajo excelente. Capture One admite la mayoría de las principales réflex digitales, mientras que Photoshop CS admite ahora casi cualquier cámara réflex digital y digicam del mercado, con actualizaciones que aparecen para los nuevos modelos casi cada año, conforme van apareciendo nuevas cámaras.

Las principales diferencias entre ambos programas es que necesitas disponer de Photoshop CS para poder usar su filtro de importación de formato RAW. Mientras que Capture One es un programa en sí que puede exportar ficheros RAW para su posterior tratamiento en cualquier programa de imagen. Capture One está disponible en diferentes versiones para distintos tipos de cámaras. La versión para réflex de bajo nivel cuesta menos que la aplicable a modelos profesionales de alto nivel, que es más cara.

## Conclusión

Una cosa que hay que tener en cuenta es que casi cualquier cámara digital dispara siempre en modo RAW y que si elegimos guardar la imagen como JPEG estamos encargando una conversión desde RAW a JPEG al programa incorporado en la cámara.

Si permitimos que el fichero se guarde como RAW, por el contrario, tendremos la oportunidad de hacer la conversión en un sistema más avanzado y de hacerlo más veces en el futuro, si es que aparece algún sistema nuevo. En otras palabras, la clave es: ¿Quieres hacer la conversión desde formato RAW ahora en la cámara o posteriormente en un ordenador?

Con un fichero JPEG se ponen en compromiso en el momento del disparo varios de los principales aspectos de la calidad de una imagen, como el equilibrio de blancos, el contraste general, la saturación de los colores y cosas similares. Con un fichero RAW se pueden tomar las decisiones sobre estas cuestiones de forma relajada.

Como los ficheros JPEG requieren poco o ningún procesamiento posterior, cuando se quieren hacer operaciones posteriores hay que tener mucho cuidado de limitarlas mucho o aparecerán defectos evidentes. Para algunos fotógrafos, la velocidad y facilidad de uso es capital. Para otros, no. Lo que es seguro es que quien quiera obtener la mayor calidad posible se planteará disparar en RAW siempre que pueda.

Algunas camaras pueden guardar imágenes en RAW y JPEG simultáneamente y, para muchos fotógrafos, eso es una solución ideal. Proporciona una imagen lista para su uso inmediato y deja disponible un fichero RAW para un procesamiento posterior más a fondo. El único contratiempo de este doble formateo es el espacio extra que esto requiere en las tarjetas de memoria.

Hay quien se queja de que los ficheros RAW son demasiado grandes y de que ocupan demasiado espacio. Con las tarjetas de memoria, DVD-R y discos a preciso cada vez menores, el precio del almacenamiento es cada vez menor. Hay que tener muy buena organización para recordar cómo y dónde se archivan las imágenes, pero eso es tema para otra página.

Quiero agradecer a Michael Tapes (de Phase One) a Thomas Knoll (de Adobe) por su ayuda y contribución en este artículo. Si encuentras aquí alguna novedad de valor, es muy posible que provenga de su colaboración. Si hay errores, lo más posible es que sean míos.

[Nota del traductor español: El original de esta página está publicado en el sitio web "[The Luminous Landscape](#)", un sitio web muy recomendable dedicado a la fotografía de paisajes.]