

# Apuntes de Fotografía

# Captura RAW

*Daniel Sosa.*

## Acerca de la Captura Raw

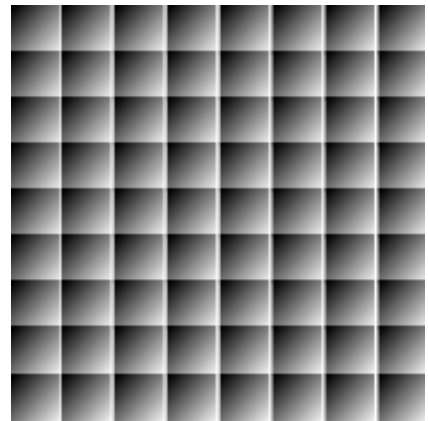
La gran mayoría de las cámaras digitales de gama media y todas las de alta gama incluyen entre sus formatos de salida el raw, este formato es ignorado por gran parte de los fotógrafos, aún de aquellos que utilizan cámaras de alta gama, las razones son varias, por un lado, porque los archivos que entrega son mucho más grandes que el más familiar jpeg, por otro lado porque los mismos deben ser procesados (revelados) para poder ser vistos e impresos, pero, fundamentalmente, porque se desconoce de qué se trata y, eventualmente, las virtudes que presenta.

Raw es una palabra en inglés que significa 'crudo' y se usa en muchas ocasiones para hacer referencia a datos que no han sido procesados, es decir que llegan a nosotros tal cual como han sido capturados, en realidad, es necesario cierto procesamiento de los datos capturados de manera de convertirlos en un archivo que pueda ser almacenado, transmitido y utilizado. Es más, cada marca de cámaras de fotos tiene un formato raw propio (en algunos casos, más de un formato) lo cual suele ser una fuente de complicaciones a la hora de convertir el raw en un formato estándar como jpeg o tiff.

Lo primero que deberíamos hacer es conocer qué ocurre cuando se captura la imagen, para ello consideremos el sensor. Existen dos tecnologías típicas de sensores: CCD y CMOS, no es interés de este artículo explicar cómo funcionan, solo nos interesa saber que son dispositivos que reciben luz y entregan una señal eléctrica a cambio, esta señal es proporcional a la cantidad de luz que reciben (esta proporcionalidad no es un dato menor ya que explica mucho del comportamiento de la fotografía digital).

### La captura de la imagen

Lo que denominamos sensor es en realidad un enorme conjunto de sensores muy pequeños dispuestos en un arreglo o matriz rectangular, en principio, cada uno de estos se corresponderá con un píxel de la imagen. Cuando la luz incide sobre uno de ellos se genera una señal eléctrica cuyo valor se corresponde con la intensidad de la luz recibida, este valor se convierte en un valor digital (binario), dependiendo de la resolución del sensor este valor digital tendrá cierto número de bits, en la actualidad son comunes valores de 14 ó 16 bits, 16 bits significa que, ante la ausencia total de luz (negro) el valor correspondiente será 0000 0000 0000 0000 y ante la luz de mayor intensidad (blanco) corresponderá 1111 1111 1111 1111, todos los números intermedios se corresponden a diferentes valores de gris.



### El paso al color

Es interesante notar que el resultado de la captura y digitalización de la imagen por parte del sensor es una imagen en escala de grises (en realidad, se dice habitualmente que es en 'escala de grises' pero esto es una representación que nos permite interpretar lo que está ocurriendo, de hecho es una secuencia de números binarios a los que se podría asignar cualquier color ya que estos números indican la intensidad luminosa que incide sobre cada punto).

Para obtener una imagen en color es necesario separar los colores que la componen, para ello es preciso filtrarla utilizando filtros de los tres colores primarios: rojo, verde y azul.

Consideremos, por ejemplo que ocurre si aplicamos un filtro rojo delante del sensor: obtendríamos ahora una imagen en escala de grises pero correspondiente a la intensidad luminosa de la imagen filtrada, de tal manera que un color rojo en la imagen original aparecería como blanco o como muy claro mientras que otros colores aparecerán en diferentes valores de gris dependiendo de la cantidad de rojo que contenga cada uno. Situaciones similares se presentarán en caso de filtrar la imagen con verde y con azul.

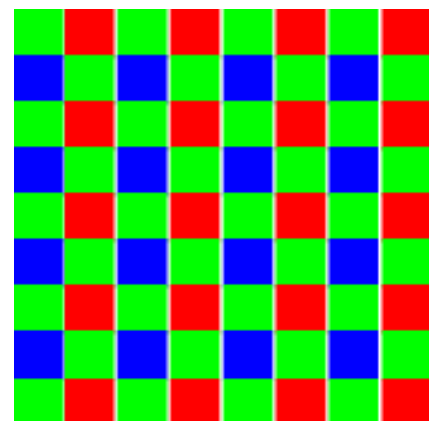
La siguiente serie de imágenes da un ejemplo de lo que se menciona, observemos el gorro rojo del personaje en primer plano y la porción azul de su chaleco y del vestido de la señora a su lado, en la primera imagen en escala de grises correspondiente a un filtro rojo, la parte roja se ve casi blanca y la parte azul se ve casi negra, en la última imagen, correspondiente a un filtro azul, la parte roja se ve muy oscura y la parte azul se ve casi blanca. La imagen del centro corresponde a un filtro verde, el color gris del gorro indica que el rojo que vemos en la foto no es puro sino que contiene cierta proporción de verde. Observemos también que el blanco se ve muy claro en las tres, consecuencia de que contiene los tres colores con bastante intensidad.



En definitiva, para obtener una imagen en color será necesario obtener tres imágenes: una con filtro rojo, otra con filtro verde y otra con filtro azul, cada una de ellas dará al sistema que la procese la información de la intensidad de la luz de cada color que compone cada punto y a partir de esa información podrá determinar y representar el color de ese punto.

La cuestión ahora es: ¿cómo aplicar tres filtros a una imagen?

Obviamente no es posible aplicar los tres simultáneamente pues no permitirían el paso de la luz dándonos como resultado una imagen negra, tampoco podrían ser aplicados en forma sucesiva pues esto implicaría tres tomas sucesivas que, inevitablemente, presentarían diferencias (algunas cámaras ofrecen la posibilidad de efectuar tres disparos sucesivos con los diferentes filtros en fotografía estática), la solución adoptada en la actualidad por los fabricantes es colocar un filtro delante de cada píxel del sensor, alternando rojos, verdes y azules como se ve en la figura en lo que se conoce como Matriz Bayer, como puede verse la matriz presenta el doble de puntos verdes que rojos y azules esto se debe a que se intenta emular la respuesta del ojo humano a los diferentes colores y la mayor sensibilidad se corresponde a la zona de los verdes (existe una explicación más adecuada que esta, basada en la fisiología del ojo pero excede el alcance de este tex-



to). Ahora bien, de acuerdo a esto, las imágenes correspondientes a cada uno de los tres colores están incompletas. Como surge de la constitución de la matriz, solo el 50% de los píxeles traen información del color verde, el 25% traen información del rojo y el 50% traen información del color azul (en este punto podríamos preguntarnos hasta dónde es cierto que una determinada resolución es verdadera si tenemos en cuenta que, por ejemplo, con un sensor de 24 Megapíxeles, sólo 12 Mpx corresponden al verde, 6 Mpx al rojo y 6 Mpx al azul).

Para recuperar la información faltante se utiliza un proceso que se conoce como **interpolación cromática** (demosaicing) el cual, a grandes rasgos, consiste en tomar la información de los píxeles conocidos que rodean a cada píxel cuyo valor se desconoce y, en función de ellos, calcular el valor que, se supone, debería tener. Los algoritmos de interpolación varían de un fabricante a otro y en consecuencia puede variar el resultado obtenido pero en términos generales el mismo se considera adecuado y se acepta como si la información calculada para cada punto fuera la que hubiera entregado el sensor.

## Metadatos

Además de la información de los píxeles, el archivo incluye otros datos conocidos como **metadatos**, tanto los archivos jpeg como los raw contienen un conjunto de datos denominados Exif (Exchangeable image file format) los cuales incluyen la fecha en que se ha tomado la fotografía, los datos de la cámara, velocidad de exposición, abertura, distancia focal, etc. Los archivos raw también incluyen otros metadatos que serán necesarios para procesar el raw y convertirlo en una imagen RGB.

## Otras etapas de la conversión raw

Además de la interpolación cromática, la conversión del raw incluye los siguientes pasos:

- **Balance de blancos.** El balance de blancos configurado en la cámara no tiene efecto en los píxeles capturados, en lugar de ello el mismo se envía como metadato en el archivo raw de manera que el programa encargado de procesar la imagen pueda disponer de él y utilizarlo.
- **Interpretación colorimétrica.** Cada píxel en el archivo raw indica un valor de luminancia para cada uno de los tres colores primarios (rojo, verde y azul), pero así como la interpretación de cada color puede variar de persona a persona, también lo hace de cámara en cámara en las cuales los respectivos filtros rojo, verde y azul pueden no ser idénticos, la información acerca de esta interpretación del color por la cámara se conoce como espacio de color y es un dato necesario para la obtención de la imagen RGB.
- **Corrección de Gamma.** El ojo humano no percibe de igual forma los tonos más claros (o más luminosos) que los más oscuros, esto le permite ver detalles tanto en las sombras como en las altas luces, se dice que la respuesta del ojo sigue una función tipo gamma. Por otro lado, el sensor de una cámara digital sigue una función lineal, lo que quiere decir que, si se duplica la intensidad de la luz se duplica el valor binario que entrega. La corrección gamma se utiliza para aproximar la respuesta del sensor a la del ojo humano, si las imágenes no están codificadas con gamma entonces se dedican demasiados bits a los valores más brillantes de la imagen que el ser humano no

es capaz de diferenciar, y pocos bits a valores más oscuros a los que es más sensible y que requieren más bits para la misma calidad visual.

- **Reducción de Ruido, antialiasing y sharpening.** El ruido y el aliasing pueden hacer que surjan problemas con pequeños detalles en la imagen, esto es especialmente cierto si estos detalles son capturados únicamente por un sensor rojo o uno azul y como consecuencia el convertidor raw puede necesitar mucho trabajo para determinar el verdadero color de un punto afectado por estos problemas. Por otro lado, los métodos de interpolación habituales podrían no ser muy eficientes en la determinación de los bordes de la imagen. Estos errores deben ser corregidos si se desea obtener imágenes de calidad.

Todos los convertidores raw realizan todas o algunas de estas tareas aunque pueden utilizar distintos algoritmos para hacerlo lo que dará como resultado imágenes levemente diferentes. En general no puede decirse que la interpretación de un convertidor raw sea mejor o más exacta que la interpretación de otro o que sea la 'correcta', en definitiva será el fotógrafo el que con su apreciación pueda preferir una o la otra.

## Comparación entre raw y jpeg

Cuando se toma una foto en jpeg, un convertidor raw dentro de la cámara se encarga de la tarea de obtener la imagen RGB y aplicarle una compresión jpeg, algunas cámaras permiten al usuario configurar ciertos parámetros que serán aplicados a la conversión (por ejemplo, el espacio de color o el contraste), en muchos casos se permite a la cámara que detecte automáticamente el tipo de escena (paisaje, retrato, atardecer, etc) y realice los ajustes necesarios para obtener el mejor resultado posible.

Si bien la compresión jpeg realiza un aceptable trabajo con la luminancia, puede producir alteraciones en ciertos tonos como los colores de piel y no dar resultados aceptables cuando se intenta editar el archivo.

Por otro lado, cuando se dispara en raw los únicos ajustes de la cámara que pueden afectar el resultado de la captura son la sensibilidad ISO, la velocidad de disparo, y la abertura de diafragma, todo lo demás está bajo control del fotógrafo en el momento en el que se procesa la imagen: el balance de blancos, la respuesta tonal, la interpretación colorimétrica, inclusive puede modificarse el valor de exposición.

Una cámara que tenga una resolución de 14 bits por píxel puede entregar 16384 valores de información tonal por píxel, esto es mucho más que lo que puede detectar un ojo humano promedio. En raw, esta información se transfiere intacta al convertidor, sin embargo en jpeg la información tonal es de 8 bits por píxel por cada canal, esto significa que contamos con una información tonal de 256 valores. Esto significa que gran cantidad de la información obtenida durante la captura se pierde sin posibilidades de ser recuperada luego de la conversión a jpeg.

Como contrapartida, un archivo jpeg es mucho más pequeño que uno raw ya que, además de tener menos bits por píxel por canal se le aplica una compresión que elimina parte de la información reduciendo su tamaño, además, un archivo jpeg puede ser interpretado por cualquier programa de edición de imágenes o de visualización mientras que el raw requiere de algún programa (Adobe Camera Raw, Lighthouse, etc) que realice la conversión y permita guardar el archivo en un formato legible por otros programas.

**Referencia Bibliográfica:** Understanding Digital Raw Capture - Adobe.com  
([http://www.adobe.com/digitalimag/pdfs/understanding\\_digitalrawcapture.pdf](http://www.adobe.com/digitalimag/pdfs/understanding_digitalrawcapture.pdf))