



Jornades de Foment de la Investigació

DE LOS HALUROS A LOS PÍXELES

Autors

José AGUILAR.

ÍNDICE.

- 1-1 La fotografía un proceso físico - químico
 - 1-2 Mejoran las técnicas fotográficas
 - 1-3 Formación de imágenes en blanco y negro, por el sistema analógico
 - 1-4 Formación de imágenes en color por el sistema tradicional
 - 1-5 Obtención de imágenes desde un proceso analógico versus digital. Agresión frente a no agresión.
 - 1-6 El proceso digital, matemáticas puras
 - 1-7 Como guardar imágenes digitales: Los sistemas de compresión
 - 1-8 La captura digital de imágenes en color
 - 1-9 Negativos dañados frente al uso del CCD
 - 1-10 Recuperación de imágenes digitales perdidas.
 - 1-11 Foveon: Un sistema que puede revolucionar las imágenes digitales
- BILIOGRAFÍA

1-1 LA FOTOGRAFÍA UN PROCESO FÍSICO - QUÍMICO.

Johann Heinrich Schulze descubre en 1727 que ciertas sales de plata, al entrar en contacto con la luz, se oscurecían. Podemos hablar de los primeros intentos de plasmar una imagen a través de la química. No obstante sería 73 años después, en 1800 cuando Thomas Wedgood, hijo de un famoso alfarero, quien conseguiría la primera fotografía. Colocó distintos objetos encima de un papel recubierto de nitratos de plata y dejó que la luz incidiera sobre ellos. La luz marcaba las partes donde no había objetos oscureciendo los nitratos de plata. Su problema fue que no consiguió nunca fijar la imagen. Este momento marcó el inicio de un proceso físico químico a través de la plata que culminaría unos años después con Niépce y Daguerre.

El paso definitivo lo dará Niépce al tratar de transferir imágenes a placas litográficas. Probando con otras sales y otros productos invento, sin quererlo, el negativo fotográfico. Esta invención le produjo un desencanto y una frustración que casi le hacen dejar sus experimentos. Unos años después, hacia 1826 ó 1827, Niépce logra su propósito, realizar la primera imagen fotográfica directa y la fija a través de placas de peltre. Esta imagen se realizó desde su estudio en Gras con una exposición de unas ocho horas. La imagen no es nada artística, es más un testimonio de ese primer gran paso que Niépce bautizó con el nombre de heliografía. La imagen representa unos tejados vistos desde la ventana de su estudio. Esta imagen estuvo perdida durante muchos años y fue encontrada, por Gernsheim, a mediados del siglo XX en un desván y la restauró para que llegara hasta nuestros días.

Niépce, después de ver que en Inglaterra no le hacían ningún caso, decide compartir sus conocimientos con Daguerre, un aprendiz de arquitectura y artista teatral dedicado a crear efectos luminosos. Para sus experimentos teatrales luminosos de sombras, Daguerre usaba una cámara oscura que controlaba la perspectiva. Este contacto con la cámara oscura y la luz le hicieron llegar más lejos. Niépce muere y a los pocos años, en 1839, Daguerre, siguiendo con sus investigaciones, invente el primer procedimiento totalmente fotográfico, el Daguerrotipo. Desde el 29 Daguerre usaba la plata de cobre

pulida al vapor de yodo con una delgada capa de yoduro de plata, sensible a la luz. Gracias al vapor de mercurio se aceleró el proceso de revelado y con una solución potente de sal se consiguió fijar las imágenes. Más adelante esta solución se cambiaría por otra mejor de trisulfato de Sodio. El daguerrotipo tenía varios problemas; la imagen salía invertida y eran únicas, no se podían hacer copias, eran muy frágiles y daban un tono grisáceo.

El invento de Daguerre se mantuvo durante unos veinte años, pero sería Fox Talbot el que volvería a dar un gran empuje a la fotografía con el proceso negativo-positivo y con ello el nacimiento de la fotografía actual analógica. Talbot descubrió que un papel empapado de una solución de sal común suave, a la que una vez seca añadía otra de nitrato de plata se ennegrecía equitativamente al exponerlo a la luz del sol. Consiguió aumentar la sensibilidad del papel bañando el papel con soluciones de sal y nitrato de plata alternativamente y dejándolo húmedo. Talbot sustituiría la solución de sal como fijador por otra de yoduro potásico. Talbot denominó su invento Calotipo y a pesar de ser el inventor de este gran proceso, perdió la lucía por las patentes y el reconocimiento público y sería Frederick Scott quien con su placa de colodión húmedo desplazara a Talbot.

1-2 MEJORAN LAS TÉCNICAS FOTOGRÁFICAS.

A partir de este momento empieza la lucía por mejorar la técnica fotográfica. Los primeros fotógrafos eran más técnicos que artistas, ya que el proceso era artesanal y con largos procesos físico - químicos. Pero eso no quito a algunos pintores Británicos a pasarse a la fotografía, en cuanto vieron un proceso claro como el de Fox Talbot. Hay que recordar que al principio las imágenes se realizaban con exposiciones que duraban horas. Esto era debido a las pequeñas aperturas de diafragma y a la lentitud de las emulsiones fotográficas. Por tal razón los paisajes y algunos pintores paisajistas eran el foco de los primeros fotógrafos. Los vapores de bromo y los de cloro, junto al yodo, aumentan la sensibilidad de las placas y con ello disminuyen los tiempos de exposición.

El fotógrafo Francés Antonie Claudet fue el primer fotógrafo profesional, que además de técnico, fue artista y se dedicaba al retrato. Claudet fue el primero en utilizar luz artificial para los retratos y fondos diversos para componer la imagen. Pero su preocupación era la de reducir el tiempo de exposición por debajo de los 30 minutos, para poder realizar retratos. Trabajando con las emulsiones, consiguió reducir los tiempo de exposición entre los varios segundos y los dos minutos. El retrato ya estaba más cerca.

Gente como Chevalier con un objetivo de $f: 4,9$ o sobre todo Josef Petzval con su $f: 3,6$ que se usó durante 100 años y posteriormente Voigtänder, contribuyeron mucho a la disminución del tiempo de exposición. Hasta la llegada de estos objetivos el ingenio de los fotógrafos les llevaría a la invención de máquinas y artilugios para conseguir que el personaje no saliera movido en la imagen.

Posteriormente los objetivos fueron siendo cada vez más luminosos hasta llegar a algunos que prácticamente no perdían luz como los $f: 1,2$. Incluso en la película Barry Lindon de Stanley Kubrick, dicen que John Ascott, el fotógrafo de la película, contó con un objetivo $f: 0,95$ para rodar las escenas de la película iluminadas solo con velas.

Las cámaras de 35 mm fueron otro gran avance para el mundo de la fotografía y sobre todo para el fotoperiodismo. Los flashes autónomos y posteriormente las baterías que llevaban dentro, añadieron más agilidad a los fotógrafos. Con las baterías externas, incluso algunas súper rápidas como la Quantum turbo, han aumentado la autonomía y sobre todo, la rapidez de los periodistas.

La guerra por la técnica, también se libraba en la reducción del tiempo de exposición por parte de la película. Kodak revolucionó el mercado con la película en blanco y negro más famosa de los últimos años, el Tri X, una película de 400 iso que se podía forzar con mucha facilidad hasta los 1600 iso. Los reveladores también son importantes para disminuir el grano de la película. No es lo mismo revelar una película de 400 iso forzada a 1600 con un revelador como el HC 110 o el D 76 que hacerlo con el Microdol X. Los dos primeros los indicados en folletos para el forzado. Cuando uno es joven, no le gusta el grano, ni le gusta seguir las normas, se arriesga y consigue un grano mucho más fino de lo que se debía, gracias al Microdol X y a pesar de los profesores.

Los avances continúan con los objetivos extremos; súper grandes angulares y grandes teleobjetivos muy luminosos. Las focales muy luminosas son caras, pero buenas. Cuando el deporte se celebra de día no hay problema, pero cuando se acerca la noche, los objetivos muy luminosos son imprescindibles. Cuando apareció el 300 mm 2,8 revolucionó el mundo deportivo y sobre todo el fútbol nocturno. Después vendría el 400 mm 2,8, excelente aunque pesado y aparatoso. La introducción de películas de alta sensibilidad como son las de 3200 iso, permitió trabajar con tiempos ultra rápidos y en condiciones extremas de luz.

También se inventaron las películas de sensibilidad variable en blanco y negro de vario, que se revelan con el proceso C-4 1 de color. Este tipo de película no ha tenido mucho éxito, como tampoco lo tuvo la diapositiva polaroid, que se revelaba en el momento. Su dominante azul, su excesivo grano y su precio elevado, limitaron su campo al de alguna prensa local en Estados Unidos durante los años 80.

El aumento de la sensibilidad, el descenso de los tiempos de exposición y seguir dando una máxima definición a las imágenes han sido una lucha constante en la historia de la fotografía. No obstante llega un momento en que estos intereses no van todos unidos. Con el invento de la cámara de 35 mm el mundo de la prensa busca el aumento de la sensibilidad y el descenso de los tiempos de exposición, dejando en segundo piano la definición de las imágenes. Las razones son evidentes, los equipos de 35 mm son más manejables y ligeros, aunque el negativo es muy pequeño y se pierde calidad. Los fotógrafos que buscan más calidad y definición, son los fotógrafos de publicidad que siguen utilizando cámaras de gran formato, más lentas y menos móviles.

1-3 FORMACIÓN DE IMÁGENES EN BLANCO Y NEGRO, POR EL SISTEMA ANALÓGICO.

Las películas fotográficas están formadas por haluros de plata, que no son otra cosa que millones de cristales transparentes sensibles a la luz, agrupados formando una pasta lechosa. Una gelatina actúa como soporte e impide que se agrumen haciendo las veces de vehículo de esa masa lechosa. Esta gelatina, una vez seca, mantiene los haluros suspendidos formando la película propiamente dicha y deja entrar líquidos sin necesidad de perder ninguno de los cristales.

Una vez visto como es una película en blanco y negro, pasaremos a describir el proceso de convertir una imagen real en una imagen analógica, o lo que es lo mismo, a realizar una fotografía por el sistema tradicional.

En primer lugar, la luz blanca con todas las longitudes de ondas que van desde la anterior al ultravioleta y la anterior al infrarrojo, incide sobre los objetos. Los objetos rebotan las longitudes de ondas que corresponden a los colores suyos y absorben el resto. Estas longitudes de ondas concretas

para cada objeto, situación o persona, inciden sobre la cámara que, a través de sus lentes y regulada por el diafragma y la velocidad, llega hasta la película. En ella, la luz expone algunos átomos de plata ennegreciéndolos en proporción a la cantidad de luz que recibe y formando la imagen latente. Es decir, habrá átomos, granos o haluros de platas negros y granos blancos, no afectados por la luz. La unión o separación de unos y otros irán formando los grises. En este proceso se invierten los tonos, por lo que lo más luminoso se transforma en lo más denso y lo más oscuro es lo más claro en el negativo. Realmente todas las imágenes en blanco y negro se realizan con combinaciones de dos elementos, uno negro y otro blanco. Algo parecido a lo que ocurrirá con los píxeles, son dos, 0 y 1, todo o nada. Pero, a diferencia de los píxeles, las formaciones de plata no son idénticas. Las mejores películas suelen ser más caras, pero mejoran la emulsión y los resultados.

Una vez tenemos la película expuesta, conviene procesarla lo antes posible. Cargamos, a oscuras por supuesto, la película en las espirales y la introducimos dentro del tanque de revelado. Los líquidos de revelado inciden en la película amplificando las cantidades visibles de plata. El revelador es un compuesto alcalino que realiza una reacción química de oxidación-reducción, reduciendo la plata iónica a plata metálica y oxidando el revelador. Esta plata obtenida es muy estable y ya no es sensible a la luz, aunque deberemos fijarla para que los otros haluros no expuestos que sí lo son, no se ennegrezcan también. Esa imagen latente que teníamos en la película la hemos transformado en imagen visible. Si durante el proceso de revelado nos excediéramos en el tiempo, el negativo sería denso y contrastado y luego deberíamos corregirlo o químicamente o lo más sencillo, con papeles más suaves. Pero todo lo que sea seguir manipulando el negativo o el positivo es ir perdiendo calidad. Cualquier proceso directo, siempre será mejor. También con la temperatura podemos manipular el revelado aunque es recomendable no salirse de las temperaturas que aconseja el fabricante. Al calentar el agua descendemos el tiempo de revelado y al enfriarla lo aumentamos. De hecho la temperatura excesivamente caliente en el revelador o baño de paro, puede dilatar la gelatina y luego, al lavarla con agua más fría contraerla y producir grano excesivo y pérdida de detalles. En las películas actuales es más difícil que ocurra, pero se puede conseguir ese efecto elevando considerablemente las temperaturas. La agitación en el revelado es igualmente importante, ya que aumentando la agitación podemos conseguir algo más de contraste.

Después del revelado, utilizaremos un baño de paro. Se trata de un ácido débil como el acético que neutraliza la base, deteniendo la acción del revelador. A su vez, a través de este baño de paro conseguimos no contaminar el fijador y volverlo a utilizar en más ocasiones.

Como queda una parte de haluros no afectados por la luz, hay que eliminarlos antes de que se ennegrezcan y se pierda la imagen primitiva. El fijador es el encargado de que esos cristales no expuestos a la luz y al revelado se eliminen, dejando únicamente los cristales oscurecidos.

Después de procesar la película hay que lavarla bien con agua corriente y darle un baño de humectante para que esta se seque de una manera homogénea. El secado debe de ser lento y en un lugar cerrado y sin polvo, para que las partículas no se incrusten a la película.

Para obtener una imagen debemos volver a invertir el proceso. Con el negativo, a través de la ampliadora (que no es otra cosa que una cámara de fotos invertida), obtendremos una imagen positiva. El negativo y el positivo debemos cuidarlos al máximo, para de esa manera manipular la imagen lo menos posible.

1-4 FORMACIÓN DE IMÁGENES EN COLOR POR EL SISTEMA TRADICIONAL.

En este apartado solo vamos a ver las diferencias que hay con respecto al revelado en color. Lo primero que nos encontramos es la temperatura, más elevada (37,8 °) y más trascendental. Aquí no debemos dejar que esta varíe prácticamente nada. Además se incluye, después del revelador un blanqueador y luego un lavado antes del fijado.

Cuando se capta la imagen a color en un negativo, captamos los colores primarios, es decir rojo, verde y azul. Estos colores se recogen en tres capas separadas, mientras el blanco se recogerá en las tres y el negro se produce porque hay zonas que no reaccionan a ningún color. Hay que tener en cuenta que se trata de un proceso inverso, y en la película se formarán los colores complementarios de los originales.

Al blanquear y fijar la película se elimina los haluros de plata negra, dejando el negativo limpio de haluros sobrantes. Por lo tanto, donde la luz no ha llegado, por ser un motivo negro, no habrá haluros y el negativo se encontrará transparente. Al poner el negativo en la ampliadora, volveremos a invertir el proceso, y la luz pasará por donde no había haluros hasta el papel, ennegreciendo la plata que hay en él y formando el negro. El resto de colores del negativo, volverán a formar en el papel los colores de la imagen original.

1-5 LA OBTENCIÓN DE UNA IMAGEN DESDE UN PROCESO ANALÓGICO VERSUS DIGITAL. AGRESIÓN FRENTE A NO AGRESIÓN.

Cuando queremos realizar un póster, una foto, un libro o una revista partiendo de un proceso analógico, debemos recorrer un largo camino lleno de tratamientos físicos y químicos que van agrediendo a la imagen tomada, en mayor o menor medida.

En primer lugar se fabrica la película, se manipula y se introduce dentro de un carrete (si el carrete lo cargamos nosotros utilizando latas de 30 metros, la película sufre la agresión del cargador y la entrada en el chasis). Luego esa película vuelve a salir del chasis y, a pesar del terciopelo que mitiga el daño, sufre otra pequeña agresión, que se vuelve a repetir cuando se rebobina el carrete. Mientras tanto la película ha captado la imagen a través de la cámara y el objetivo elegidos. Cuando vayamos a revelar el carrete, podemos optar por hacerlo nosotros manualmente. En este primer caso, sacaremos la película del carrete rompiéndolo, sin volverlo a pasar por la ranura aterciopelada. Pero, si lo llevamos a un laboratorio la cosa cambia. Una máquina introduce una lengüeta en el carrete y extrae la cola de la película. La película vuelve a engancharse a otra máquina, volviendo a sacar la película a través de la ranura aterciopelada. Son tres o cuatro veces las que una película entra y sale por esa ranura. Se supone que el terciopelo mitiga cualquier posibilidad de rallar los negativos, pero, la electricidad estática provocada por la fricción, aloja polvo en el terciopelo y rasca la película. Si fuera poco, la ranura cuenta con una presión importante para impedir el paso de la luz. Esto es solo el principio. Ahora corresponde revelar la película y para ello, podemos optar por dos opciones: una casera manual y otra industrial. En la primera, la agresión física es mínima, porque el proceso se realiza manualmente introduciendo la película en una espiral, tocándola levemente con los dedos. Si elegimos el procesado industrial, que es lo habitual en el caso del negativo a color o las diapositivas, la cosa es bien diferente. Cuando la película entra en el tren de revelado pasa a través de unas poleas y unos

brazos que la mueven hacia todos los líquidos subiéndola y bajándola y en muchos casos provocan pequeñas ralladuras. En este punto entra el proceso químico en acción, primero una base, luego un ácido, luego otra base, luego el lavado y el secado. Normalmente en la mayoría de aguas que salen por el grifo hay partículas de minerales, en el mejor de los casos o cal en exceso en las zonas de aguas duras como la mediterránea. Abría que conseguir un secado sin polvo, para que este no se pegue a la película, lo cual es bastante difícil.

Cuando la película esté seca, se vuelve a manipular para cortarla y meterla en carpetas, planchas o volviéndola a enrollar e introducirla en el bote en el que la hemos traído. Estas manipulaciones se deberían hacer con guantes, pero no se hacen, por eso casi siempre aparece alguna huella táctil en los negativos. Si la empresa ha optado por enrollar el negativo e introducirlo en el bote, la cosa es todavía más grave. Muchos laboratorios de foto rápida dejan el rollo sin cortar por cuestiones prácticas y económicas, ya que es más sencillo copiar un rollo completo que varios trozos cortados.

Una vez la película está lista pasamos a positivar volviendo a agredir la película. El trozo cortado o la película entera se introduce, con las manos (normalmente los guantes tampoco se usan) en unas ranuras o un porta negativos que, a veces aplasta la película y va pasando negativo a negativo, con la posibilidad de volverlo a rallar. Este negativo recibe una luz, que le produce un ligero desgaste, y el papel queda impresionado. El papel vuelve a pasar por un procesado por el cual los químicos revelan, fijan, limpian el papel y vuelven a agredir la imagen. Si revelamos con una procesadora, el papel se desliza por los líquidos a través de unos rodillos.

En el caso de las diapositivas, reducimos la agresión al tener solo el revelado de la película .

Si ahora necesitamos que esa imagen, venga del negativo o de la diapositiva, se plasme en un libro, una revista o un póster, tendremos que escanearla. Para escanear una imagen hay que ponerla en un porta negativos o diapositivas o en una superficie plana y volver a agredir la imagen mediante una luz que lentamente va reconociéndola y transfiriéndola hasta el ordenador. Una vez en el ordenador, siempre hay que realizar algún retoque. Una imagen obtenida por procesos digitales, es captada por la cámara a través de un objetivo y guardada en una tarjeta de almacenaje. De ahí se extrae para que la imprenta haga con ella lo necesario. Entre medias, solo sufre un proceso digital de tratamiento para mejorar la imagen. Realmente ¿Creen que una imagen será igual después de recibir agresiones desde el primer momento, que si estas apenas existen? No obstante el proceso digital tiene un problema. Todas las cámaras digitales actuales no están preparadas para competir contundentemente contra el sistema analógico. Pero si que hay algunas, cada vez mis, que superan la calidad de los 35 mm e incluso compiten con el formato medio. Para ello hay que partir de la base que las cámaras digitales utilizan la misma calidad de objetivos que las analógicas y son de última generación. En las últimas cámaras digitales como la Canon D 1, el CCD de 5 millones de píxeles, no llega a tener el formato de un negativo de 35 mm, pero se aproxima. Las últimas, últimas cámaras ya tienen 11 o 14 millones de píxeles, además el CCD posee el mismo tamaño que una cámara de 35 mm. Con estas cámaras llegamos a una calidad de imagen equivalente a una cámara de formato medio, con una tecnología digital de 35 mm.

¿Creen, de verdad, que todavía no ha llegado la era digital? Pues esta solo ha hecho que comenzar. De momento estamos hablando de CCDs simples de una sola capa, pero ya hace tiempo que se está hablando del sistema Foveon, que capta imágenes en los tres colores primarios (RGB) Este proceso se muy interesante, pero parece que de momento, seguramente por intereses comerciales, queda a la espera.

1-6 EL PROCESO DIGITAL, MATEMÁTICAS PURAS.

La fotografía analógica, la tradicional, la basada en procesos fisicoquímicos a terminado acercándose al mundo digital, a través del escáner. Como hemos visto en el epígrafe anterior, los procesos tradicionales no solo son largos y costosos, además son agresivos con las imágenes. La nueva fotografía es más directa, elimina casi todos los procesos anteriores, salvo el momento de la captura fotográfica y todo a través de las matemáticas. Aquellos haluros de plata han sido cambiados por píxeles llenos de información basada en el todo y la nada, uno y cero, números binarios que están formados por bits. Estos bits son los que permiten degradados sutiles en los colores y en las sombras.

La fotografía es un arte, donde se le da importancia a los valores estáticos como el color, las formas, el contraste o las proporciones, en cambio la nueva técnica aplica métodos matemáticos. Eso quiere decir que los colores y tonalidades ya existentes se enfrentan a las figuras perfectas y colores demasiado puros, a posibles imágenes no reales producidas por el sistema binario de ceros y unos. Pero lógicamente, cuando se introduce un sistema nuevo hay que tener soluciones para todos los problemas que se puedan plantear. Por lo tanto, los sistemas informáticos intentarán reproducir imágenes reales basadas en dos factores: Lograr diferencias de niveles o tonos cromáticos naturales y lograr la máxima resolución posible de la imagen.

En blanco y negro, un píxel tiene una profundidad de un bit, con 93194 y 93094. En cambio un píxel a color posee una profundidad de 8 bits que, matemáticamente, al elevar dos (es decir las dos posibilidades del cero y el uno) a la octava potencia da una cifra de 256 posibles niveles de colores por píxel. Pero, resulta que nosotros no trabajamos con un color, trabajamos con tres, los tres colores primarios, el rojo, el verde y el azul (RGB). Si multiplicamos 256 por los tres colores que usamos, nos da una cifra de cerca de diecisiete millones de variaciones o matices en cada píxel. En el caso de los colores utilizados para la imprenta (CMYK), la multiplicación hay que hacerla por 32 en lugar de 24, es decir 8 más. Realmente es extraordinaria la cantidad de información que puede gestionar un píxel, pero si esa cantidad la multiplicamos por los millones de píxeles que tiene una imagen, las cifras marean.

Hasta ahora hemos hablado de píxeles con profundidad de 8 bits, pero también podríamos obtener imágenes con 16 bits, es decir el doble de información. Al aumentar la información, lógicamente aumentamos el peso del archivo, este es mayor pero solo en la cantidad de bits que **posee**, porque el tamaño físico de la imagen no se modifica. Esto quiere decir que, para el mismo tamaño de imagen tendremos más información y por consiguiente más resolución y más riqueza cromática. De esta manera este tipo de imágenes tendrán más calidad por si las queremos ampliar notablemente.

De todas formas, no hay que fiarse del tamaño que nos indica una imagen en los programas de visualización de imagen o en los de retoque fotográfico. Estos programas indican el tamaño máximo para una imagen de unas características determinadas. También es verdad que el tamaño indicado es el recomendado para dar la máxima calidad, pero ya hay pruebas suficientes que demuestran que las imágenes aguantan fácilmente ampliaciones de, al menos, el doble del tamaño reconocido. Si además contamos con 16 bits en lugar de 8, la razón es más evidente. Una imagen de 11 megas proporciona, teóricamente, una impresión de 21 x 14 centímetros aproximadamente, en cambio una de 22 seria el doble de tamaño. Pero si esos 22 megas se han obtenido por multiplicar la información pasando de 8 a 16 bits de profundidad por píxel, entonces el tamaño no varía, porque no hemos aumentado el número de píxeles. En cambio si esos 22 megas contienen píxeles con profundidad de 8 bits, entonces, el tamaño si aumentará el doble, hasta 42 x 28 aproximadamente.

No obstante, hay que decir que las cámaras profesionales solo capturan imágenes a 8 bits reales. Al menos, en estos momentos, si queremos capturar imágenes con 16 bits, hay que hacer un pequeño truco a través del propio sistema de la cámara. Las cámaras captan solo 12 bits, y los otros cuatro que faltan se añaden a la información a través de la interpolación. Es decir, hace una lectura de los valores reales de los píxeles ya existentes y asigna valores de color a los píxeles de los que no posee información. La interpolación, no siempre es igual y por tanto la calidad varía en función del tipo de interpolación. Una interpolación por aproximación es más rápida pero da menos calidad. La interpolación bilineal da una calidad media aceptable, y es medianamente rápida. Pero si queremos la máxima calidad utilizaremos la interpolación bicúbica más precisa pero más lenta. Con este sistema de interpolación se consiguen degradados tonales más suaves.

Hay algo más que hay que tener en cuenta cuando hablamos de calidad digital. Todas las imágenes digitales, aunque sean del mismo tamaño, no son iguales. En primer lugar, los objetivos con lo que se ha tornado la imagen influyen notablemente en la calidad de la misma. No es lo mismo utilizar un zoom 28-80 2,8 que puede valer unos 2500 o 3000 € que un zoom 28-80 5,6 que puede valer 200 o 300 €. Si los precios varían, es porque la calidad de las lentes y su confección son de calidades muy diferentes. Los CCDs no son todos iguales, ni en tamaño, ni en calidad y por lo tanto los píxeles tampoco serán iguales y las imágenes finales tampoco.

La calidad no tiene límites, pero la impresión de una imagen sí que puede tener. Una revista de calidad imprime a 300 pp de resolución, o como máximo a 350 pp. Si nosotros llevamos una imagen para publicar en portada, del tamaño que corresponda a 300 pp, la imagen se imprimirá con la mayor calidad posible. Si esa misma imagen, la mandamos imprimir con todas las variables idénticas, pero a 3000 pp, la calidad no variará. La revista ya no admite más calidad, no importa si aumentamos los puntos por pulgada de 300 a 3000, en la impresión no se va a notar. En cambio, en algunos casos podemos retrasar el trabajo de otros profesionales.

Muchas revistas no admiten imágenes por de 72 pp, en cambio los periódicos sí. Es lógico, hasta cierto punto ya que los periódicos, por su sistema de impresión de menor calidad, se bastan con 72 pp. Pero una fotografía de 72 pp no tienen porque se de peor calidad, ya que esta, también dependerá del tamaño de la imagen. Veamos un ejemplo: Una imagen de 11,6 megas a 72 pp con unas dimensiones de 86,92 por 58,14 y otra de 300 pp con unas dimensiones de 20,86 por 13,95. Ambas imágenes son idénticas ya que una y otra pesan 11,6 megas y ambas tienen 2464 píxeles de anchura por 1648 píxeles de altura. Ambas son iguales aunque tengan propiedades diferentes, por lo que estaremos hablando de una cuestión de desconocimiento del medio. Para evitar problemas de este tipo lo solucionaremos fácilmente con el programa de retoques photoshop. Puesto que las imágenes son idénticas, bastará con elegir la opción tamaño de imagen y no seleccionar la casilla que indica remuestrear la imagen. Acto seguido cambiaremos la resolución de 72 a 300 pp y veremos como cambia de tamaño de la imagen para adaptarse a la nueva resolución, sin cambiar la cantidad de píxeles que hay en la misma. Este problema surge porque algunas cámaras profesionales captan imágenes directamente a 72 pp en vez de a 300 pp hay que convertirlas con posterioridad.

1-7 COMO GUARDAR IMÁGENES DIGITALES: LOS SISTEMAS DE COMPRESIÓN.

Cuando queremos guardar una imagen en nuestro ordenador, lo podemos hacer de muchas maneras, pero sobre todo economizando espacio, pero sin perder calidad. Las cámaras capturan las imágenes

en tres tipos de archivos básicamente: Raw, TIFF y JPG o JPEG (estos dos últimos son el mismo tipo pero con diferente nombre).

Los archivos Raw no se pueden obtener en todas las cámaras, solo en las más profesionales. Estos archivos son los de más calidad, son archivos de luz, todavía no están divididos en los tres colores primarios. En realidad, los archivos Raw hacen las veces de negativos y además sin posibilidad de ser modificados, con lo que pueden valer como pruebas judiciales. Son archivos muy grandes, que ocupan mucho espacio, se descargan a través de un programa propio de la cámara que convierte el archivo original en otro con colores RGB para que se pueda leer. Es un proceso binario donde el negro es el “0” y el color “255” para los archivos de 8 bits y “65535” para los de 16 bits.

Los archivos TIFF (*Tagged-Image File Format*) tienen un formato de mapa de bits, es decir están formados por bits con todas sus consecuencias. Estos archivos son grandes y ocupan mucho espacio puesto que no están comprimidos y por lo tanto llevan toda la información completa. En prensa, estos archivos son complicados de utilizar ya que al pesar mucho son muy difíciles de pasar a través de la red. Se recomienda al retocar una imagen se haga en este formato u otro sin comprimir, para que el retoque se produzca sobre los píxeles y bits originales, no sobre los que nacen de la interpolación que se produce al comprimir.

Los archivos JPEG se forman al comprimir otros como los TIFF. Para ello se realiza una compresión de forma selectiva descartando datos por aproximación y similitud. Se puede elegir la calidad de la compresión, con valores que van del 0 al 12. Cuanto más alto sea el número obtendremos una imagen menos comprimida, más grande y por lo tanto, con menos pérdida. Al comprimir una imagen con pérdida de calidad, podemos optar por tres métodos. El método normal o estándar es una compresión de tono continuo. Existe una versión optimizada, que reduce ligeramente el tamaño del archivo comprimido, mejorando algo la calidad. Por último, la versión progresiva es la utilizada para las imágenes de la Web. En este caso las imágenes se visualizan progresivamente a través de una serie de superposiciones que hace que la imagen se vea en baja resolución y si es de nuestro interés, se vea mejor. Dicen que un archivo comprimido en JPGE, pierde calidad cada vez que se abre. Es posible, pero todo depende del tipo de compresión, la calidad de la misma y las veces que se abra. No está muy claro cuanto se pierde, ni a partir de cuando ocurre esto. No conocemos ningún aparato que mida estos síntomas.

Hay otros sistemas de compresión con los que no se pierde calidad de la imagen, pero lógicamente la imagen se reduce en menor cuantía. Son sistemas que no se suelen usar en fotografía, ya que el más extendido, en este ámbito es el JPEG. Hay varios sistemas de compresión sin pérdida de calidad, pero los más importantes que trabajan con archivos TIFF son: LZW, ZIP y PackBits que solo admite estos archivos en Image Ready.

1-8 LA CAPTURA DIGITAL DE IMÁGENES EN COLOR.

La captura del color en los CCDs que se comercializan actualmente, se produce según un sistema de mosaico. Estas capas están organizadas a modo de rejilla parecidas a un tablero de ajedrez pero con los tres colores. Cada píxel captura solo uno de estos tres colores primarios y los filtros solo dejan pasar a través de las rejillas la longitud de onda correspondiente al color correspondiente. Estos sensores del mosaico capturan un 25 % de luz azul, otro 25 de luz roja y el 50 % de verde. Es decir el mosaico está formado por una serie de píxeles que cada uno, solo detecta un color. Por supuesto, este sistema tiene sus inconvenientes ya que se captura solamente un tercio de los colores. Para conseguir que luego el

color real aparezca en la imagen, se realizan unos cálculos de interpolación de los otros dos tercios que se han perdido por el camino. Lógicamente, por el camino se pierde calidad y detalle en la imagen.

1-9 NEGATIVOS DAÑADOS FRENTE AL USO DEL CCD.

Las imágenes realizadas a través de negativos sufren arañazos, rallas, manchas, dobleces y todo tipo de atropellos. En el caso del formato digital esto casi no ocurre, y digo casi porque el CCD también se contamina. Es decir, el CCD es susceptible de tener incrustadas partículas de polvo. Si somos profesionales y usamos cámaras de objetivos intercambiables, al hacerlo, dejaremos unos segundos la cámara con el CCD a expensas del aire y el polvo. Estos granos de polvo, cuando se pegan al CCD, se convierten en puntos negros en las imágenes.

Pera eliminar estas motas de polvo, lo mejor es llevar la cámara al servicio técnico, pero también se puede hacer de forma casera, tomando muchas precauciones. Para ello, hay que levantar el espejo según proceda en cada cámara y con un limpia objetivos manual de fuelle, una vez quitado el cepillo, soplar varias veces hasta eliminar el polvo. A veces solo se remueve, no se elimina y lo único que hacemos es cambiarlo de sitio. No es bueno usar limpiadores de aire comprimido porque, al salir demasiado frío según la posición que se adopte, podrían manchar el CCD o romperlo por congelación.

Las manchas salen con menos intensidad si usamos diafragmas muy abiertos y se notan mucho si los cerramos. Además, dependiendo donde están situadas se ven más o menos. Unas manchas situadas en el tercio superior se verán más que en el tercio inferior, porque en la parte inferior suele estar el suelo y se disimulan, en cambio, en el tercio superior se suele encontrar el cielo y al ser azul o blanco se notan más.

1-10 RECUPERACIÓN DE IMÁGENES DIGITALES PERDIDAS.

Otra ventaja que tenemos en el mundo digital que antes era impensable, es la de recuperar archivos perdidos. Un negativo se perdía, se rompía o se manchaba y era irrecuperable. Un archivo digital puede tener tantas copias de seguridad como se puedan imaginar y además se puede encontrar, incluso una vez se han borrado definitivamente del ordenador o de la tarjeta de la cámara.

No estamos hablando de magia sino de realidad, y como tai tiene sus límites. Cuando nosotros borramos los datos de un ordenador, estos están grabados de forma irregular entre puntos dispersos del mismo, por eso de vez en cuando desfragmentamos los discos duros. Cuando se desfragmenta un disco duro se buscan los archivos y las carpetas fragmentadas por el disco duro y se les proporciona un espacio único y contiguo, además de consolidar el espacio libre para que no vuelva a ocurrir, o al menos se retrase lo máximo posible. Por lo tanto, se rescribe encima de los archivos eliminados, bien con nuevos material bien para dejar el espacio libre ordenado. O sea, al borrar los datos de un disco duro o una tarjeta fotográfica, estos no se eliminan realmente hasta volver a grabar encima de ellos o desfragmentar el soporte. Estos datos están, pero no se encuentran visibles. Para ello debemos usar un programa que busca estos archivos marcados como eliminados, que están a la espera de que otros archivos grabados encima los elimine definitivamente. Los archivos que se pueden encontrar

son los últimos que se han grabado, pero hay muchas posibilidades, (siempre que no se desfragmente un disco) de encontrar fotos tomadas hace mucho tiempo. La respuesta es sencilla, normalmente, las tarjetas, nunca se llenan (si se hace entonces es imposible), siempre queda una parte de la misma sin volverse a ocuparse, por lo tanto, esa imagen o archivo que ocupa ese espacio no se habrá reutilizado nunca y podremos volverlo a rescatar. También puede ocurrir que un archivo o una serie de imagen se recuperen parcialmente. Esto es debido, como hemos dicho antes, al sistema que los ordenadores poseen de grabar aleatoriamente por todo el disco duro, incluso partiendo los archivos. De esta forma podría darse el caso de que una parte del archivo o de un grupo de fotos estuvieran borradas y otra parte del mismo archivo o del mismo grupo de fotos se pudieran recuperar, o incluso que una imagen estuviera parcialmente eliminada. Hay una última cuestión de importancia; al recuperar algún archivo, estos deben grabarse en otro disco duro, diferente del que procedía o en una grabadora de CDs o disquetes.

Estos programas no solo encuentran archivos eliminados, además pueden recuperar datos de archivos o carpetas dañadas por virus, o recuperar partes ilegibles de un disco dañadas por algún problema del mismo disco duro o ajeno a él.

1-11 FOVEON: UN SISTEMA QUE PUEDE REVOLUCIONAR LAS IMÁGENES DIGITALES.

El sistema Foveon posee un sensor de imágenes que tiene tres capas de detectores fotosensibles. Estas tres capas se encuentran unidas por silicón para facilitar la penetración de la luz en las tres. La luz atraviesa las capas y cada una de ellas reconoce los tres colores primarios rojo, verde y azul. Normalmente, por cada píxel se tiene un detector fotosensible, en este caso hay tres. Es decir cada píxel divide la información de la luz entre las tres capas, la roja, verde y azul y el CCD capta el triple de información que con un CCD normal. Además, este sistema es el único en el mundo, que se sepa actualmente, que capte la información dividida en tres partes, y por lo tanto captando el triple de información.

El CCD del sistema Foveon consta de tres rejillas, y al contrario de lo que ocurre con los CCDs actuales (en una misma rejilla se captan los tres colores independientes en cada píxel), captura uno de los colores primarios en cada una de las rejillas. Lógicamente este sistema evita la interpolación de los colores que pudieran faltar y la consiguiente pérdida de calidad.

El porqué este sistema solo lo ha desarrollado hasta ahora una marca como Sigma, más dedicada a las cámaras compactas y a los objetivos para aficionados y profesionales con costes bajos, es un misterio. Probablemente se trate de una cuestión de rentabilidad a largo tiempo e intereses comerciales. Puede que este, no sea el futuro, porque el mundo digital avanza muy rápido, pero puede que sea el principio del futuro más inmediato. También, puede que ya se hayan inventado técnicas mejores, pero la amortización de las inversiones actuales, puede que detengan el avance de nuevas tecnologías. Lo importante es ver como los avances tecnológicos nos lleven, principalmente, a la mejora de las imágenes, al ahorro de material y a la rapidez en los sistemas de comunicación.

BILIOGRAFIA.

- ALSINA MUNNE, H.: *Historia de la fotografía*, Barcelona, Nordeste, 1954.
- ALMENDROS, NESTOR. *Días de una cámara*. Seix Barral. Barcelona 1982.
- BARTHES, ROLAND: “El mensaje fotográfico” en *Lo obvio y lo obtuso. Imágenes, gestos, voces*. Barcelona: Paidós, 1982 (1ª Edición: 1961)
- HEDGECOB, JOHN: *EL ARTE DE LA FOTOGRAFIA EN COLOR*, MADRID, BLUME, 1980.
- LANGFORD, MICHAEL: *Fotografía básica. Iniciación a la fotografía profesional*, Barcelona, Omega, 1986.
- VARIOS AUTORES: *Enciclopedia Planeta de la Fotografía*. Planeta S.A. Barcelona. 1981.
- LISA A. BUCKI. *PHOTOSHOP 6 Manual Visual*. Editorial Grupo Belenguer. Madrid. 2001