

La imagen descubierta por la química

Héctor Ramírez-García*

Abstract (*The image uncovered by chemistry*)

Early nineteenth century photographers produced crude images using papers impregnated with silver nitrate or silver chloride. Their “photographs” darkened with time; a method to prevent the continued reaction of light with the Ag-treated photographic papers had yet to be discovered. In 1839, however, Louis J. M. Daguerre patented the discovery that produced light-fast images. His procedure relied on silver halide photochemistry, but included a process for making the image permanent. Treatment of the exposed photographic plate (copper covered with a surface layer of silver iodide) with mercury vapors, followed by washing with sodium hyposulfite, dissolved the silver iodide from the unexposed portion of the plate.

This combination of silver iodide-covered copper plates, mercury vapor, and hyposulfite fixative produced the most popular photographs (daguerreotypes) of the period between 1840 and 1860. Talbot improved process for coating silver halides directly on paper in combination with a hyposulfite fixative replaced the daguerreotype by the end of the nineteenth century.

La cámara oscura

Exactamente cuando se utilizó por primera vez este predecesor de la cámara no es muy seguro (Frizot, 2000), pero existe suficiente evidencia de que el conocimiento de los principios que involucra, se remonta a épocas antiguas.

El informe más completo es el de Giambattista della Porta, un físico napolitano que a la manera usual de su tiempo escribió también sobre fisiología, jardinería y arboricultura. Leonardo había escrito ya

varios informes en sus cuadernos, pero éstos no se publicaron hasta finales del siglo dieciocho. Sin embargo, la descripción hecha por della Porta en su *Magia naturalis*, de 1569, es la que mejor explica cómo lo usaban los dibujantes.

El principio de la cámara oscura es bastante sencillo. Al pasar a través de un pequeño agujero hecho a un costado de un cuarto oscuro, los rayos de luz forman en la pared opuesta una imagen invertida de la escena externa. Si se apoya una hoja de papel extendida contra esta pared será posible trazar sobre ella, con considerable precisión, una réplica de la escena. Eso era todo: una explicación nada complicada del hecho de que los rayos de luz viajan en líneas rectas. Mientras que este hecho y la posibilidad de su aplicación se conocían desde hacía tiempo, no fue sino a consecuencia del Renacimiento científico que ésta pudo desarrollarse con velocidad. Primero Aniello Barbaro, un noble veneciano que a la vez era profesor en la Universidad de Padua, describió en *La pratica dellá perspettiva* en qué forma un lente de vidrio en vez del punto transparente en una placa negativa aumentaría la brillantez de la imagen. “Cierre todas las persianas y puertas para que no entre nada de luz en el cuarto excepto a través del lente”, continuó. “Del lado opuesto sostenga una hoja de papel que deberá mover hacia adelante y hacia atrás hasta que la escena aparezca con sus mínimos detalles. Ahí, sobre el papel, verá la escena como es en realidad, con distancias, colores, sombras y movimientos; las nubes, el agua reflejándose y los pájaros volando”. Si sostiene con firmeza el papel podrá trazar toda la perspectiva con una pluma. Puede también sombrearla y colorearla delicadamente imitando a la propia naturaleza. El pintor que habría de hacer el retrato de familia, o pintar el paisaje de la propiedad del terrateniente, tenía a su disposición un invento que lo ayudaba a fijar sobre el papel o la tela la imagen permanente de una escena transitoria.

Hasta entonces el progreso se había dado en el campo de la óptica. Por diferentes medios el hombre había descubierto cómo conducir la luz a la superfi-

* Laboratorio de Química y Física de Sólidos, (B-103), Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México, DF. 04510.

Correo electrónico: hrgazghar@hotmail.com.

Recibido: 5 de mayo de 2005; aceptado: 4 de noviembre de 2005.



Figura 1. La cámara oscura renacentista tenía las dimensiones de una habitación. Esto fue necesario para que el pintor pudiera introducirse en ella y dibujar desde su interior lo que se reflejaba.

cie sobre la que deseaba dibujar; ahora, si quería que la luz dibujara por él, necesitaría que la luz misma afectara la sustancia sobre la que habría de incidir.

Las heliografías de Wedgwood

El hombre había observado desde antiguo que la luz cambia el color de ciertas sustancias. Muchas telas teñidas se decoloran con la exposición al sol; la piel humana se oscurece bajo sus rayos. A principios del siglo dieciocho, cuando el científico alemán Johann Heinrich Schulze advirtió por primera vez, aparentemente de modo accidental, las características sensibles a la luz de las sales de plata que forman la base de la mayoría de los procesos fotográficos. En el curso de experimentos de rutina, Schulze llenó una botella con una mezcla de tiza, plata, ácido nítrico y la dejó cerca de una ventana abierta. Al regresar encontró que la mezcla más próxima a la ventana se había vuelto de un profundo color morado, en tanto que la que no había captado los rayos del sol permanecía blanca. Al repetir el proceso, pero con una botella de material similar colocada frente al fuego encontró que esta vez no se producía el oscurecimiento correspondiente; por tanto, fue casi evidente que el factor responsable era la luz del sol, y no su calor. Para determinar si en efecto esto era así, Schulze colocó de nuevo una botella llena cerca de la ventana. En esta ocasión le pegó tiras de papel opaco por fuera. Cuando retiró de la botella las tiras, las huellas de éstas permanecieron en blanco sobre un fondo oscuro.

Una vez retiradas las tiras, sus marcas se oscurecían rápidamente para desaparecer en el fondo morado, sin dejar huella alguna. Sin embargo, el fenómeno fue seguido notablemente por el sueco

Karl Wilhelm Scheele, que descompuso la luz del sol en sus componentes mediante la ayuda de un prisma, y encontró que los diferentes colores oscurecían las sensibles sustancias químicas a diferentes velocidades. Uno de los siguientes pasos, por cierto malogrado, fue llevado a cabo por Tomás Wedgwood, hijo de Josiah, alfarero, quien con frecuencia había visto a artistas usar *la cámara oscura* para pintar sobre vajillas cocidas en los talleres de Etruria. Si la escena pudiera imprimirse permanentemente sobre las vajillas mediante la cámara oscura, ¡qué avance industrial sería!

Estos experimentos fueron descritos en el *Journal of the Royal Institution* nada menos que por Sir Humphry Davy en 1802. Su artículo, "Informe acerca de un método de copiar pinturas sobre vidrio y de hacer perfiles mediante la acción de la luz sobre nitrato de plata", con observaciones de A. Davy, fue el relato de un fracaso. Ya que no se conseguía eliminar la sal de plata de las partes que no habían sido expuestas a la luz y éstas a su vez solamente se oscurecían, como las tiras de Schulze.

El heliógrafo de Niepce

El primero en superar el fracaso de Wedgwood fue Nicéphore Niepce, de Chalon-Sur-Saone, un inventor irrefrenable que junto con su hermano Claude, experimentaba con heliografías antes de finalizar el siglo dieciocho. Mediante *la cámara oscura* obtuvo una imagen sobre papel sensibilizado con cloruro de plata; pero las tentativas de convertir la imagen en permanente eliminando con ácido las porciones no expuestas, sólo prosperaron en parte, y los hermanos Niepce decidieron buscar por otro lado. Ya se sabía que la luz no sólo oscurecía determinadas sustancias sino que también endurecía otras, por lo que ahora los Niepce buscaban una sustancia que conviniere a su propósito específico. Toda vez que su finalidad era usar *la cámara oscura* como un auxiliar en la reproducción mecánica de grabados, ambos se familiarizaron con una clase particular de betún de judea que se producía disolviendo asfalto en aceite de espliego. Este betún era resistente a los líquidos que se usaban en grabados, pero también se endurecía bajo la exposición a la luz. Así, los Niepce cubrieron una placa de metal (las más antiguas eran de peltre) con una capa de este betún. En los primeros experimentos expusieron las placas a la luz del sol, colocándolas bajo un grabado cuyas líneas retenían la luz, en los posteriores las expusieron en una *cámara oscura*. En estos últimos experimentos el tiempo de las exposiciones era considerable, así que se necesi-

taron aproximadamente ocho horas para obtener así la fotografía desde la ventana de los Niepce en Gras: la primera fotografía exitosa permanente del mundo, descubierta más de un siglo después por Helmut y Alison Gernsheim, historiadores de la fotografía. Una vez hecha la exposición, sumergieron la placa de metal en un disolvente. Éste eliminó el betún de las partes de la placa en las que no había dado la luz las sombras del objeto original y en consecuencia reveló el metal, cuyo tono podía entonces oscurecerse más. En donde había dado la luz, el equivalente de los claros del original, el betún coloreado por aquella se había endurecido y por tanto permaneció allí. Aquí estaba, pues, la primerísima fotografía, bautizada como “heliógrafo” por Niepce: se trataba de un positivo en lugar del negativo que producen hoy la mayoría de las cámaras.

El éxito de Niepce se produjo a mediados de la década de 1820. La vista desde la ventana en Gras fue casi con toda seguridad tomada en el verano de 1826 o 1827. A principios de ese año Niepce había recibido la primera de muchas cartas de otra figura clave en la historia de la fotografía: Louis Jacques Mandé Daguerre. Éste era un escenógrafo especializado en la construcción de decorados y dioramas, entretenimientos populares en los que se iluminaban enormes pinturas sobre material semitransparente mediante luces móviles para dar la impresión de escenas en movimiento. Habiendo usado con frecuencia *la cámara oscura*, en enero de 1826 escribió a Niepce para informarle que él también estaba tratando de descubrir algún método para conseguir imágenes permanentes. No fue sino hasta diciembre de 1829 cuando los dos hombres se asociaron y acordaron mancomunar su conocimiento.

El daguerrotipo

Al morir Niepce, seis años más tarde, se reveló al mundo el procedimiento conocido como daguerrotipo. Y aun cuando el gobierno francés compró el invento conjuntamente a Daguerre (Rosenblum, 1997) y al hijo de Niepce, nunca se ha aclarado exactamente en cuánto contribuyó Daguerre y en cuánto Niepce, padre de ese primer gran avance de la fotografía. El nombre de Daguerre siguió y sigue vivo hasta la fecha, y es absolutamente cierto que a lo largo de varios años había estado experimentando antes de buscar la colaboración con Niepce. Sin embargo, existe la fuerte presunción de que al mayor de estos dos hombres se debe la paternidad del nuevo procedimiento, que se hizo formalmente pú-



Figura 2. La primera fotografía del mundo, tomada por Nicéphore Niepce sobre una placa de peltre en 1826, y que muestra la vista desde la ventana de Niepce en Gras, cerca de Chalon-sur-Saône.

blico en agosto de 1839.

Para empezar, el daguerrotipo consistía en una hoja de cobre revestida con una capa de plata. Esta placa se sensibilizaba sosteniéndola sobre un platillo de yodo cuyo vapor formaba una capa delgada de yoduro de plata en la superficie de la placa, y más tarde le daba un vivo color oro.

En esta etapa la placa, en un sujetador cubierto, se colocaba en una *cámara oscura* adecuada, o cámara, como pronto pasó a llamarse la caja. Luego la placa se exponía a la luz. Después se introducía en una caja reveladora, en uno de cuyos extremos había una ventana de vidrio amarillo, y se exponía a los vapores de una taza de mercurio calentado. Inmediatamente después de la explosión no se advertía ningún cambio en la placa; pero el vapor del mercurio se condensaba en esas porciones del yoduro de plata que habían sido afectadas por la luz, y a mayor intensidad de luz mayor condensación. Así apareció una imagen en la placa. Para hacerla permanente sólo hacía falta poner la placa en una disolución de sal común. El resultado fue una fotografía cada vez, un positivo único que no podía copiarse excepto refotografiando y manufacturando otro daguerrotipo. Era en extremo delicada, podía dañarse con el contacto de las yemas de los dedos, y debía mantenerse fuera del alcance del aire para evitar que se deslustrara.

Lo más sorprendente son sin duda las caras, pues la “fotografía” —palabra acuñada sólo algunos años después por Sir John Herschel, que fue también pionero de muchos de los progresos de este arte— había conseguido uno de los fines de sus inventores:



Figura 3. Así es como se tomaban las primeras fotografías utilizando pinzas para evitar el movimiento.

el recuerdo de los seres cercanos y queridos podía ahora ser reforzado a través de algo más satisfactorio, emocionalmente hablando, que el retrato del artista.

El calotipo

El primero en acabar con esta limitación fue William Henry Fox Talbot (1800-1877), un inglés adinerado de Lacock Abbey, cerca de Chippenham, en Wiltshire. Entre ambas fechas, Talbot fue miembro del Parlamento en el Gobierno Reformado de 1832; fue, asimismo un gran matemático, y por su interés en la arqueología llegó a descifrar por primera vez las tablillas cuneiformes rescatadas de las ruinas de Nínive. Este hombre multifacético, tan típico de los victorianos acaudalados, fue también el inventor del talbotipo o calotipo.

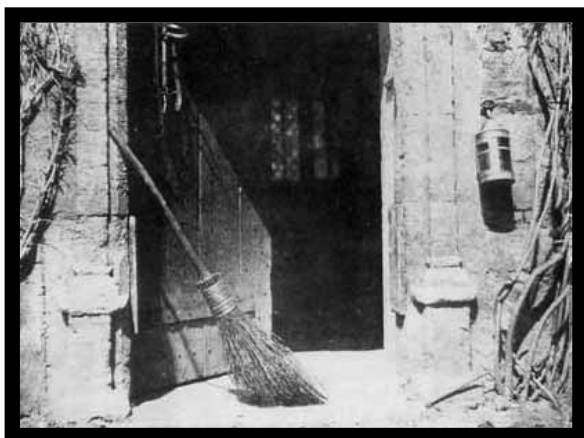


Figura 4. La escoba en Lacock Abbey, fotografiada por William Henry Fox Talbot en 1835.

El método consistía en tomar *la cámara oscura* y proyectar la imagen de los objetos sobre una hoja de papel en su distancia focal dibujos casi imaginarios, creaciones de un instante y destinados a desaparecer con la misma rapidez.

Durante el resto de la década de los treinta, se ocupó en hacer lo que llamó dibujos fotogénicos. Los hacía sobre papel previamente sensibilizado con sustancias químicas y luego “expuestos” ya fuera en la cámara oscura o en el caso de objetos tales como hojas de árbol o encaje, simplemente colocándolos sobre el papel y exponiendo éste a la luz del sol. La imagen podía verse sobre el papel sensibilizado y luego se fijaba químicamente, si bien este procedimiento fijador era insatisfactorio, tanto que para estas fechas la mayoría de los dibujos fotogénicos han desaparecido por completo.

El procedimiento fijador en el método de Talbot era particularmente importante, especialmente por una razón. Todas sus imágenes tenían el tono invertido; los tonos negros de la vida real aparecían como blancos; los blancos, como negros; asimismo, las imágenes estaban invertidas de izquierda a derecha. Pero en vista de que ya era posible fijar la fotografía de modo que al volverla a exponer a la luz no se descolorara, ni desapareciera, otro procedimiento era utilizable. Podía exponerse una hoja fresca de papel sensibilizado con la fotografía colocada boca abajo sobre ella, de manera que a partir del negativo original aparecía el positivo con los tonos correctos y con la imagen derecha.

Bases de la fotografía moderna

En esta etapa parece que hubo una explosión de ideas. A partir de la primavera de 1839 empezó a publicarse en informes que aparecían en los periódicos científicos o que se discutían en asambleas científicas, un sinnúmero de maneras de tomar fotografías y de mejorar la calidad del producto acabado. De dichos informes (Brennen, 1999), dos en especial ayudarían a fundar las bases de la fotografía moderna.

El primero de ellos fue producido por Sir John Herschel, un famoso astrónomo e hijo de otro más famoso aún. Herschel, de un golpe, inició uno de los procedimientos más importantes en la fotografía, el que ha durado, virtualmente intacto, más de ciento treinta años. Muchos años antes había encontrado que las sales de plata “usadas para sensibilizar el papel fotográfico se disolvían en hiposulfito de sodio”, el “hipo” que aún hoy se asocia a las tareas

fotográficas del baño del aficionado, “Probé el hiposulfito de sodio para retener la acción de la luz eliminando todo el cloruro de plata u otra sal plateada.” Éste es, por supuesto, el tratamiento de las películas modernas que se exponen, se revelan y se ponen en hipo para fijarlas, después de lo cual el hipo se les lava bajo agua corriente y la imagen permanece. Para el experimento, Herschel precipitó cloruro de plata sobre una placa de vidrio circular de dos y media pulgadas de ancho. Dos días más tarde, extrajo el agua con sifón y dejó secar la placa. Luego la sensibilizó, expuesta en una cámara o caja de luz, y la fijó con hipo, después de lo cual ahumó la parte posterior del vidrio y la pintó de negro para dar a la foto el aspecto de una impresión positiva.

El uso que hizo Herschel del hiposulfito ocupaba el segundo lugar de importancia; el primero lo ocupó el descubrimiento de Talbot mediante el cual se acortó drásticamente el tiempo de exposición. Uno dice descubrimiento, pero quizá sea más justo decir aplicación, ya que lo esencial del procedimiento era el uso del ácido agálico para revelar la imagen invisible o latente producida por estas exposiciones más breves, y Talbot fue conducido a esto por el Rev. J. B. Reade, conocido hombre de ciencia que había dado con esta propiedad del ácido agálico unos años atrás.

El resultado fue el procedimiento de talotipo, más adelante rebautizado talbotipo, en el que primero se trataba papel ordinario con nitrato de plata y después con yoduro de potasio. El papel sensibilizado podía conservarse indefinidamente mientras se protegiera de la luz. Cuando se lo requería se trataba con agallonitrato de plata y luego debía utilizarse en el espacio de unas cuantas horas. Pero la exposición necesaria era de algo así como un minuto, después del cual el revelado y el fijador producían un negativo, del que un número ilimitado de positivos podía obtenerse con el procedimiento anterior de Talbot, quien patentó el procedimiento y, a diferencia de Daguerre, permitió a los aficionados hacer libre uso de él, como se desprende de los paquetes de “Papel yodurado” que vendía en 1846 para hacer heliografías.

El colodión

Por lo tanto, la fotografía realmente nació a principios de la década de 1840. Para estas fechas ya había escrito también el primer gran clásico de la fotografía. En *El lápiz de la naturaleza*, describió e ilustró sus primeros experimentos. Por mucho tiempo se sostuvo que en tanto que el pintor interpretaba,

(Hirsch,1999) la cámara sólo podía retratar, idea desmentida por las primeras obras maestras de fotógrafos tales como Julia Cameron y decisivamente refutada por el crecimiento de la fotografía creativa durante el último tercio del siglo diecinueve.

En la década de 1850 la fotografía logró un adelanto aún más importante que el descubrimiento hecho por Herschel de que los negativos y las impresiones podían fijarse sencillamente mojándolos en hipo. Se trataba del procedimiento del colodión, que utilizaba placas de vidrio en vez del papel, cuya textura era una desventaja del calotipo. Algunos de los primeros trabajadores de la fotografía advirtieron que el vidrio sería un medio ideal para la disolución sensibilizada, pero no habían logrado descubrir cómo podía hacerse para que dicha disolución se adhiriera al vidrio. Una opción eran las placas de albúmina preparadas con clara de huevo, pero su baja sensibilidad y las largas exposiciones que requerían limitaban severamente su uso.

El colodión es una solución de piroxilina, una especie de algodón pólvora, en una mezcla de éter y alcohol, que se vertía sobre una placa de vidrio hasta dejar una película delgada y transparente. Parece que más de un experimentador consideró usarlo como base para la fotografía, pero no fue hasta 1851 cuando Frederick Archer, un escultor que usó algunos de los primeros métodos fotográficos para hacer apuntes de sus modelos, publicó detalles del procedimiento que había desarrollado exitosamente. En este procedimiento la placa de vidrio con su película de colodión se sensibilizaba metiéndola en una disolución de nitrato de plata. Todavía húmeda debía ser expuesta en la cámara, y luego revelada y fijada. La mayor ventaja de este procedimiento era el escaso tiempo de exposición que se requería. Talbot había reducido la importante fracción de una hora a unos cuantos minutos, pero Archer redujo los minutos a segundos; no se necesitaba más tiempo para producir en el negativo del vidrio los negros que eran los blancos en las impresiones positivas que podían obtenerse de dicho negativo.

En 1861, los hermanos Bisson tomaron las primeras fotografías desde lo alto del Mont Blanc. Se necesitaron veinticinco ayudantes para cargar el equipo, que pesaba cientos de libras, entre cámaras, cuarto oscuro (Jeffrey, 1998), sustancias químicas y diversas placas de vidrio de 1.6 por 20 pulgadas que iban acomodadas en un estuche especial. Y en la cima de la montaña montaron la tienda de lona del cuarto oscuro.

La placa seca

Un francés, J.M. Taupenot, encontró que si el colodión se cubría con una capa de albúmina yodurada, la placa podía secarse y usarse varias semanas después. Sólo se necesitaba una mejora más para introducirla en ese mundo: la sustitución de la pesada placa de vidrio por algo más ligero y menos frágil. La primera respuesta fue el acetato, uno de los primeros plásticos, inventado por Alexander Park desde 1861, cubierto con una capa de película de gelatina. A su vez, esto fue pronto reemplazado por perfeccionamientos sucesivos que inició el neoyorquino George Eastman, un fabricante de placas secas que en 1888 introdujo la Kodak, palabra inventada por él, pronunciable en cualquier lengua, y que usó para denominar el mundo entero.

La fotografía en color

En 1839 Mungo Ponton se acercó a la respuesta. Descubrió que cuando la gelatina sensibilizada con bicromato de potasio se exponía a la luz se endurecía y se volvía insoluble en agua caliente. A mediados de la década de 1850 la gelatina bicromatada con carbón en polvo se había expuesto bajo un negativo y luego se había revelado en agua; ésta eliminaba el carbón de la gelatina soluble pero dejaba intacto el resto. Varios investigadores desarrollaron el procedimiento, pero no consiguieron hacer resaltar los medios tonos a partir de un negativo. Así las cosas, le tocó a Sir Joseph Swan, inventor de la lámpara incandescente, patentar el procedimiento de carbón: En él, un tejido de carbón, con una capa de gelatina bicromada, se expone sobre un papel de apoyo a través de un negativo. Luego, la superficie expuesta del tejido se adjunta a un papel de calcar; el papel de apoyo se empapa en agua caliente y, a medida que el agua ataca la gelatina no endurecida, la impresión queda revelada en pigmento sobre el papel de calcar. Durante el último año del siglo diecinueve se desarrollaron muchas variaciones de este original procedimiento de pigmentación, pero el procedimiento de carbón de Swan era el más popular.

El autocromo

La “primera fotografía en color” (aunque distaba mucho de ser) se atribuye a James Clerk Maxwell. En 1861 (Orna, 1998), hizo fotografiar una cinta de tartán escocés tres veces en tres placas diferentes. La primera vez, a través de un filtro que consistía en un líquido azul en una célula de vidrio; la segunda, a través de un filtro verde, y la tercera a través de uno

rojo. Los tres negativos resultantes en colores separados, como pronto fueron llamadas se utilizaron para hacer tres diapositivas distintas. Las diapositivas se proyectaron simultáneamente sobre una pantalla. El del filtro azul, con luz azul; la del verde, con luz verde, y la de rojo, con luz roja. La imagen en color resultante, producida al sumar los tres colores primarios rojo, verde y azul, era primitiva pero satisfactoria, por lo que a lo largo de los siguientes años diferentes investigadores efectuaron variaciones de este sistema. La primera manera de hacerlo fue con un fondo de repetición que podía adaptarse a cualquier cámara. De este modo, la tercera parte de una placa fotográfica se fotografiaba a través de un filtro rojo. El procedimiento se repetía en el siguiente tercio a través de un filtro verde. Luego se deslizaba el fondo una vez más del proceso se repetía de nuevo a través de un filtro azul. Esto se perfeccionó gracias a la cámara a color de rayos de superposición, elaborada aproximadamente a principios de siglo. Dicha cámara utilizaba dos semireflectores colocados a 45° del rayo de luz entrante, que se reflejaba sobre el primer espejo para dar un rayo rojo y sobre el segundo para dar uno azul y el verde se registraba directamente. Ya desde 1869 se intentaba superar esta desventaja. Fue Louis Ducos du Hauron, precisamente quien, en “Les couleurs en photographie, solution du probleme”, describió cómo se podían hacer impresiones mediante el procedimiento de la sustracción. En este procedimiento las exposiciones se hacían primero a través de filtros complementarios a los colores primarios [color magenta (sin verde), verde-azul (sin rojo) y amarillo (sin azul)] (Orna, 1998). De los tres negativos se hacían entonces impresiones sobre las tres hojas de gelatina que contenían pigmentos de carbón (rojo, azul y amarillo). Cuando se montaban las tres hojas juntas el resultado era una imagen en color una transparencia si la montura era de vidrio, y una impresión si la montura era de papel. Pero Ducos du Hauron se topó con un obstáculo. Éste consistía en la respuesta de las emulsiones fotográficas a los colores del espectro, tan diferente de las del ojo humano. Y no fue hasta 1873 cuando Hermann Vogel, un químico alemán, descubrió que si la placa de colodión se bañaba en determinado tinte de anilina, se aumentaba su sensibilidad al verde. Puestos a trabajar, otros experimentadores fueron ampliando gradualmente la banda del espectro que afectaría las placas. El extremo rojo fue el último en ser vencido: sólo en los primeros años del siglo veinte, después de las investigaciones de la

compañía alemana productora de tinturas, I.G. Farben, se puso a la venta la primera placa sensible al rojo. Este principio se utilizó exponiendo una placa fotográfica detrás de un mosaico de elementos multicolores extremadamente pequeños. Cuando el positivo resultante se miraba a través de una pantalla similar, se veía una imagen en color

Los hermanos Lumiere manufacturaron en Francia: primero, las placas se cubrían con una delgada capa de finísimos granos de almidón, previamente teñidos de verde, rojo o azul y, después, mezclados concienzudamente. Sobre esta capa de almidón se extendía luego una emulsión pancromática delgada. La emulsión, se exponía a través de los granos de almidón, cada uno de los cuales actuaba como un filtro, de color individual. Después del revelado, se volvía a exponer la placa y se volvía a revelar, y el resultado era una transparencia en color hecha de pequeños granos de los colores primarios, colores que el ojo humano percibe.

La fotografía digital

Por último, una nueva tecnología se está introduciendo a pasos agigantados: desaparece la imagen química dando paso a la electrónica y las computadoras. Las razones principales de esta nueva generación electrónica de las imágenes son la necesidad de prescindir de la dependencia tradicional de la plata y en consecuencia reducir el precio del producto, y otra la lentitud e ineficacia propias del procesado químico, comparados con la rapidez y flexibilidad de la electrónica. Estas cámaras transformarán electrónicamente la imagen real, que pasará a una unidad de previsualización en donde se encuadrará, corregirá o manipulará a placer antes de pasar a una impresora barata que transformará las señales electrónicas en una imagen impresa con pigmentos y sin que la plata ni la química intervengan para nada en el proceso.

El CCD (charge-coupled device) a pesar de su fotosensibilidad, percibe la intensidad de la luz, pero sin distinguir los colores de la imagen. Es decir es un dispositivo “ciego” al color. Para que el sensor pueda

captar los colores, se deben emplear filtros que dividan los colores de la escena en rojo, verde y azul. Los primeros equipos de fotografía digital SINAR, venían equipados con esos tres filtros de color (RGB por *red, green, blue* (rojo, verde, azul) en inglés) montados en una rueda rotativa a través de los cuales se efectuaban exposiciones sucesivas. Si queremos que un dispositivo funcione en color con un disparo único, se debe colocar en las diferentes celdas del sensor pequeños filtros de color verde, azul y rojo. Esto genera una limitación física a la resolución porque con cada celda de la matriz, sólo podremos capturar la luz de un solo color, y el archivo resultante sería en consecuencia muy pequeño, generándose además “huecos” de información. El problema se soluciona “rellenando” estos huecos mediante técnicas matemáticas de interpolación, en las que el software de la cámara calcula el color posible de una celda sobre la base de los colores de las celdas adyacentes.

La información que entra al sensor, consiste en diferentes niveles de corriente eléctrica para cada celda. Esta información es procesada por un DAC (Digital-Analog Converter, o en español Convertidor Analógico Digital), donde la señal eléctrica es convertida en datos digitales. Aquí es donde tiene lugar la interpolación. Luego, esos datos digitales son archivados en la memoria de la cámara o enviados a la computadora. ■

Bibliografía

- Brennen, Bonnie, *Picturing the Past: Media, History, and Photography (The History of Communication)*, University of Illinois Press, USA, 1999.
- Frizot, Michel, *The New History of Photography*, Kone- mann, New York, USA, 2000.
- Hirsch, Robert, *Seizing the Light: A History of Photography*, McGraw-Hill, USA, 1999.
- Jeffrey, Ian, *Timeframes: The Story of Photography*, Watson-Guption Publications, USA, 1998.
- Orna, Mary Virginia, *Chemistry and Artist Colors*, Chemical Heritage Foundation, USA, 1998.
- Rosenblum, Naomi, *A World History of Photography*, Abbeville Press, USA, 1997.