

veces, resguardando en lo posible las paredes ya ahuecadas, lo cual se consigue haciendo correr por ellas mediante un calor suave la tinta protectora de modo que ésta se extienda por las paredes sin tapar el fondo. Y á seguida añade con razón: "Creemos que el nuevo procedimiento, artísticamente considerado, es muy preferible al antiguo, y que el público no tardará en apreciarlo en todo su valor. En efecto, la fotografía, acompañada de dicho sistema, nos depara la obra del artista mismo, es un facsímile. En cambio, el grabador en madera tiene que interpretar con líneas y huecos regulares, pero fríos, la intención del dibujante, perdiendo en ello la obra original la mayor parte de su atractivo."

## V

## FOTOGLIPTIA Ó SISTEMA WOODBURY

El fotógrafo inglés M. Woodbury ha inventado un curioso sistema de heliogravado, basado en el de Poitevin, y al cual designa su autor con el nombre de *impresión en relieve ó fotogliptia*. Después de sacar en una hoja de palastro cubierta de gelatina bicromatada los relieves y los huecos originados por la hinchazón desigual de la gelatina impresionada por la luz, pone á secar la plancha á fuego lento. Las partes infladas ó de relieve son las sombras de la imagen. Hecho esto, M. Woodbury somete la

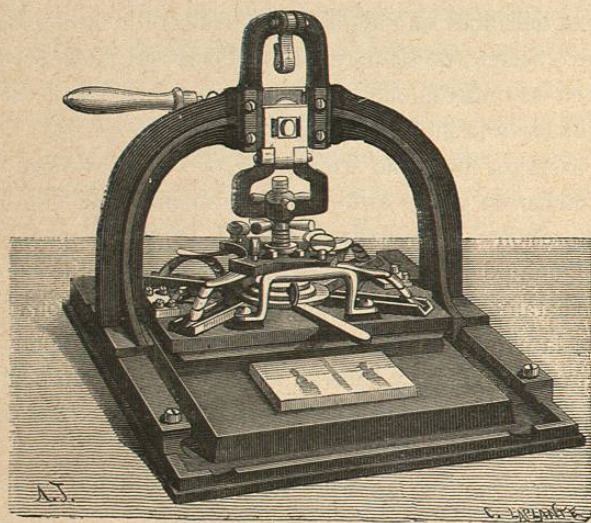


Fig. 709.—Prensa para la impresión fotogliptica

placa de relieve poniendo sobre ella una lámina de metal (mezcla del de los caracteres de imprenta y de plomo) á la acción de una prensa hidráulica, y los relieves de la gelatina se estampan en hueco en el metal (1).

La placa metálica, ó sea el clisé así obtenido, es el que sirve para la impresión, impresión por demás original, pues consiste en verter una tinta fluida (gelatina colorada con carbón ó de otro modo) sobre el clisé, en poner sobre la tinta el pliego de papel que se ha de imprimir y en meterlo todo en la prensa (fig. 709). Entonces el pliego

de papel, prensado con una placa de vidrio, hace salir por los bordes del molde toda la tinta excedente, y sólo los huecos se llenan de ella. Tan luego como la tinta se seca

(1) Esta operación parece muy singular á primera vista, y su resultado es bastante extraordinario para que nos permitamos describirla detalladamente. Que un cuño ó sello de acero deje estampada su huella en un metal más blando, sea bronce, oro ó plata, se concibe; pero no se comprende tan fácilmente cómo una substancia como la gelatina pueda producir el mismo efecto en el metal. Esto consiste en que la gelatina endurecida es resistente en alto grado, siendo relativamente más blanda que ella la aleación de antimonio y plomo. Efectúase la impresión mediante una fuerza considerable é instantánea, lo cual parecía imposible antes de la invención de la fotogliptia.

Véase cómo se procede:

Después de secar con cloruro de calcio la hoja de gelatina en la que la luz ha estampado una imagen de

y endurece, se quita de la prensa el papel, el cual se lleva adherida la capa gelatinosa colorada. Esta forma entonces en el papel un dibujo de relieve, que dura poco tiempo, porque al secarse en dicho papel la tinta de color, se reduce su espesor en proporción. Pero dondequiera que este espesor ó grueso era mayor, la tinta sigue siendo más fuerte y va degradando hasta el blanco, en razón inversa del grado de espesor, es decir, de la forma del molde, ó por último, según la fuerza de las medias tintas y de las luces.

La fotogliptia no es aplicable sino á planchas reducidas, á causa de la gran presión que requiere el modo de hacer el clisé metálico. A pesar de las dificultades crecientes con que se tropieza por este concepto, los perfeccionamientos introducidos en este sistema por M. Rousselón han permitido dar mayores dimensiones á las pruebas fotoglipticas.

"Este género de impresión, dice M. Davanne, se presta admirablemente á todas las aplicaciones de la fotografía, y sobre todo á las que exigen un modelado muy fino, y así se la emplea para las ediciones de retratos de personajes conocidos y para la reproducción de cuadros."

## VI

## HELIOCROMÍA

Digamos por último algunas palabras acerca de un problema cuya solución no está tan adelantada como la del grabado fotográfico, á pesar de lo cual ha sido objeto de ensayos interesantes. Nos referimos á la reproducción de los colores en las fotografías sin más intervención que la de la luz. Hase dado á esta aplicación particular del arte fotográfico y de la física el nombre de *heliocromía*.

Cuando se contempla en la pantalla de la cámara oscura la imagen de un paisaje reproducido en ella en miniatura, todos los objetos representados se reflejan en el foco como en un espejo, con toda la variedad de matices y colores que tienen en la Naturaleza. Compréndese que se haya deseado fotografiar así una imagen tan exacta, pero ¿cómo? ¿Hay alguna substancia sensible que no tan sólo pueda ser impresionada de distinto modo según el color de los rayos luminosos que caen sobre ella, sino que conserve esta impresión exacta y la ofrezca á la vista tal como la ha recibido?

Tal es el problema en toda su extensión. Aún no está resuelto ni mucho menos; sin embargo, lo que se ha hecho ya acerca de este punto permite esperar que la solución no es imposible.

Ya en 1848, Edmundo Becquerel anunció á la Academia de Ciencias que había logrado fijar en una misma capa sensible el espectro solar con todos sus colores. En la superficie de una hoja de plaqué de plata extendía una capa de cloruro sumergiéndola al efecto en una disolución de ácido clorhídrico accionada por la pila. Cuando el color de la capa sensible adquiría por segunda vez una tinta violado-sonrosada, la sometía á la luz de un espectro obtenido con una lente. "La capa sensible se impresiona entonces de rojo en el rojo, de amarillo en el amarillo, de verde en el verde, de azul en el azul

relieve del clisé fotográfico, se la coloca sobre una placa de acero y se la cubre por el lado del relieve con una lámina metálica (plomo y antimonio). En seguida se somete todo á la presión de una poderosa prensa hidráulica, presión repartida por la placa y que varía con la extensión de ésta, aunque nunca baja de centenares de miles de kilogramos.

Sacándola en seguida de la prensa, se ve en la lámina de plomo la impresión exactísima de la imagen de la hoja de gelatina, habiendo salido los relieves en hueco con admirable fidelidad.

y de morado en el morado. La tinta rojiza pasa al púrpura, al rojo extremo y aun llega más allá de la raya A de Fraunhofer; la tinta morada continúa mucho más allá de H, debilitándose gradualmente. Dejando que prosiga la acción del espectro, las tintas se oscurecen y la imagen acaba por adquirir brillo metálico, desapareciendo entonces los colores.,,

Los colores obtenidos de este modo se conservaban algún tiempo en la obscuridad, pero desaparecían al herirlos la luz del día y Becquerel no consiguió fijarlos.

Cosa curiosa: la luz blanca se imprimía en negro en la placa; pero, recociendo la placa á una temperatura de 80 á 100 grados, dicha luz producía una impresión blanca.

Becquerel puso sobre la placa clorurada un grabado iluminado, y teniéndola bastante tiempo expuesta á la luz solar, obtuvo la reproducción de los colores de la imagen; pero era preciso interponer una pantalla de sulfato de quinina para impedir la acción de los rayos ultra-morados, que habrían dado á toda la imagen un color ceniciento.

Entre las tentativas hechas con el mismo objeto que la de Becquerel, debemos hacer mención de las de Poitevin, que ha reproducido la mayor parte de los colores del espectro, principalmente el rojo, el anaranjado y el amarillo, en un papel impregnado de una sal de plata y cubierto de una capa formada por una solución de un bicromato alcalino, mezclada á su vez con una disolución saturada de sulfato de cobre y otra al 5 por 100 de cloruro de potasio. El papel así preparado, expuesto 10 minutos al sol al través de una pintura sobre cristal, reprodujo los colores de ésta.

Por desgracia estos resultados, que ofrecen gran interés bajo el punto de vista científico, no han podido entrar en la práctica del arte fotográfico. Los colores dados por la luz no subsisten en la placa sensible sino mientras se los conserva en completa obscuridad; no se los puede observar sino muy de prisa, y si les da la luz del día, se disipan al punto. Cuantos esfuerzos se han hecho hasta aquí para fijarlos han fracasado.

No pudiendo resolver íntegramente el problema, se ha apelado á otros medios. Inspirándose algunos físicos en las operaciones de la cromolitografía, han tratado de obtener separadamente los colores cuya combinación es susceptible de reproducir los colores de los objetos. Con tres pruebas, una de las cuales dé el rojo, otra el amarillo y otra el azul, se podría por superposición ó reunión obtener los colores compuestos. Los fotógrafos Cros y Ducos du Haurón indicaron cada uno de por sí esta solución.

Según el *Anuario fotográfico* de M. Davanne, el procedimiento de M. Ducos consiste en lo siguiente:

Se hacen ante todo tres pruebas negativas, una de las cuales ha de servir para el positivo rojo, otra para el amarillo y la tercera para el azul. "Para hacer el negativo azul, es preciso eliminar todas las tintas azules simples ó compuestas del objeto que se ha de reproducir para que no ejerzan acción alguna en la capa sensible: con este fin se sacará la prueba al través de un cristal rojo-anaranjado. Después de un tiempo de exposición que sin duda debe ser bastante largo, se obtiene una imagen en la cual el color azul y sus compuestos ejercen solamente una acción muy débil en la capa sensible, al paso que el amarillo sale muy marcado. El clisé que representa el negativo del rojo se obtiene eliminando los rayos de este color con un cristal verde, y para el amarillo se saca la prueba interponiendo un cristal morado.

„Cada uno de estos tres clisés sirve para hacer una prueba positiva que se puede sacar con mezclas de gelatina y bicromato de potasa añadiendo á ellas la materia colorante necesaria, ya sea una mezcla roja, ya amarilla ó bien azul. Dispuestas las superfi-

cies gelatinadas sobre soportes transparentes, se las impresiona bajo los clisés correspondientes. El que se obtiene con el cristal azul morado se pone sobre la capa amarilla y por medio del lavado resulta una prueba monocroma amarilla; el que se saca con el cristal verde se coloca sobre la gelatina roja, y el hecho mediante la interposición del cristal rojo anaranjado, sobre la gelatina azul. Después de la exposición á la luz, desarrollo y desecación de las imágenes, sobrepónense éstas y dan la prueba policroma, con toda la serie de las degradaciones de tintas.,,

Las pruebas hechas por Ducos du Haurón demuestran que todo sucede conforme lo indican las ideas teóricas que le han inducido á formular su procedimiento. Es, como se ve, un resultado interesante, pero aún falta mucho para que el verdadero sistema de dar fijeza á los colores naturales quede resuelto.

El sistema de M. Cros no difiere en principio del que acabamos de describir: consiste en sacar tres clisés de la pintura que se quiere reproducir, el primero al través de una pantalla *verde*, el segundo al través de una *morada*, y con una *anaranjada* el tercero. Las pantallas son cubetas planas ó cristales que contengan las indicadas sustancias coloradas. A fin de compensar el desigual poder actínico de estas luces, el inventor impregna las placas sensibles de ciertas sustancias colorantes orgánicas, como la clorofila, la cartamina y la cúrcuma. La capa sensible está constituida á su vez por un colodión que contiene 3 por 100 de bromuro de cadmio, metido en un baño de 100 partes de agua y 20 de nitrato de plata. Después del lavado, se sumerge en una solución de bromuro de potasio y la capa queda entonces impregnada de la sustancia orgánica.

La imagen heliocromática definitiva se obtiene en seguida tirando con los tres negativos hechos de este modo los tres colores rojo, amarillo y azul cuya superposición debe dar las diferentes tintas coloradas del cuadro.

## CAPÍTULO IX

### APLICACIONES DE LA FOTOGRAFÍA

#### I

#### APLICACIONES DE LA FOTOGRAFÍA Á LAS ARTES Y Á LAS CIENCIAS FÍSICAS Y NATURALES

Tales son, en sus caracteres más esenciales, los procedimientos de este arte nuevo, que constituye una de las aplicaciones más singulares de las leyes de la física combinadas con las de la química. Tales son los principales progresos realizados desde la época de Daguerre. Por supuesto que aquí nos hemos limitado á dar una idea de los varios métodos que constituyen la práctica fotográfica, procurando relacionarlos con los principios de la ciencia; pero no queda explicado todo cuanto se refiere á las reacciones originadas por la influencia de las ondas luminosas, incumbiendo á los físicos y químicos más bien que á los fotógrafos de profesión, por hábiles que sean, la tarea de disipar la obscuridad que todavía reina sobre este punto.

La fotografía, tal cual es, ha prestado ya eminentes servicios á las artes y á las ciencias, y aun, por más de un concepto, es á su vez un arte que exige raras cualida-