

foco con esmero hasta obtener la posible perspicacia. Entónces puede quitarse el cristal violeta. La plancha de colodion preparada se inserta en lugar del vidrio de fondo, se abre la corredera y admite la luz del sol por una fraccion de segundo. En muchos casos es una ventaja conservar en su lugar el vidrio violeta, porque modera la luz, y el resultado es aun mejor que sin él.

Acábase la plancha para positivo ó negativo segun las reglas prescritas en la fotografia ordinaria.

### CAPÍTULO XXXIII.

#### PRUEBAS SIN SALES DE PLATA.

Estos procedimientos comprenden varias operaciones con las persales de hierro, cromo, sales de uranio y procedimiento al carbon. Son muy interesantes, pero aun no han sido seriamente aplicados, así como el procedimiento de carbon que no ha llegado al grado de perfeccion deseado en tales operaciones. La expresion de su mérito se limita á la impresion directa en papel por carbon ú otros medios de color en combinacion con sales de cromo, etc. La foto-litografía y sus congéneres, que requieren la aplicacion de tintas carbonáceas, propiamente se clasifican como foto-grabados y como tales se tratará de ellos.

#### Procedimiento con Sales de Hierro.

Sir John Herschel descubrió hace varios años que algunas de las sales de hierro, expuestas á la luz en union de materia orgánica, experimentan descomposicion, y se reducen al estado de proto-sales, y á Poitevin se deben numerosas investigaciones muy interesantes á este respecto. Por ejemplo, el percloruro, así expuesto, viene á reducirse á proto-cloruro, ó, como observa Van Monckhoven, al estado de oxi-cloruro. Para esto el sesqui-cloruro necesita ser neutro enteramente. El amonio-tartrato, potasa-tartrato, y amonio-citrato de hierro son mucho mas sensibles á la luz que el sexqui-cloruro, y la última sal es la mas sensible de todas.

La imágen formada por medio de estas sales es mucho mas

pálida y opaca que la del cloruro de plata, pero puede intensificarse por la aplicación de otras sales metálicas. El modo de operar consiste en bañar el papel en las disoluciones en cuestión, en el cuarto oscuro, dejándolo secar y exponiéndolo después bajo un negativo, según el uso, con papel preparado con cloruro de plata.

*Cianotipo.*—Báñese en una disolución de sesqui-cloruro de hierro, séquese y expóngase; lávese después la prueba y sumérsela en un baño de ferro-cianuro de potasio. La imagen aparecerá de color azul en todas aquellas partes que el sol ha herido. El ferro-cianuro de potasio no obrará sobre las sales de hierro, pero en las protosales produce azul de Prusia.

*Crisotipo.*—Si los papeles contienen imagen débil, producida en el amonio-citrato de hierro, y se les baña en una débil disolución neutro de cloruro de oro, la imagen tomará un tono purpúreo, que se oscurecerá gradualmente mientras esté más tiempo en la disolución.

Las disoluciones de otros metales, tales como plata, mercurio y platino, también producen imágenes de un color gris oscuro, y el bicromato de potasa da una imagen por una descomposición semejante.

#### Procedimiento con Sales de Uranio.

El descubrimiento de este procedimiento se debe á Niepce de Saint Victor y á Burnett. El nitrato del sesquióxido de uranio, en unión con materia orgánica y expuesto al sol, experimenta una descomposición análoga á la del sesqui-cloruro de hierro.

No habiendo experimentado el papel ninguna operación anterior, excepto la de haber sido excluido de la luz por varios días, se le bañará en un baño de nitrato de uranio, como sigue:

Agua destilada . . . . .	10 dracmas.
Nitrato de uranio . . . . .	2 “

Déjese el papel en el baño por cuatro ó cinco minutos, después se le saca, se cueiga y seca en el cuarto oscuro. Así preparado, puede conservarse tiempo indefinido.

La exposición bajo un negativo varía de uno á varios minutos ante los rayos del sol, y de un cuarto de hora á una hora en luz difusa. La imagen, así producida, no es muy distinta, pero lo será con contraste poderoso al revelarla con uno de los siguientes reveladores.

#### Revelador de Nitrato de Plata.

Agua destilada ó de lluvia . . . . .	8 dracmas.
Nitrato de plata . . . . .	7 granos.
Ácido acético, mera señal.	

En esta disolución el revelado es muy rápido, completándose en cerca de medio minuto. Tan luego como la imagen aparece en perfecto contraste, se saca la prueba y se fija por inmersión en agua, donde se lava completamente.

#### Revelador de Cloruro de Oro.

Agua destilada . . . . .	2 dracmas.
Cloruro de oro . . . . .	2½ granos.
Ácido clorhídrico . . . . .	½ gota.

Este es un revelador más rápido que el anterior. La prueba se fija del mismo modo con agua, en la que debe lavarse muy bien, secándola después, y si se seca con fuego ó calor artificial, el vigor de la prueba aumentará. Pruebas que han sido reveladas por disolución de nitrato de plata pueden sumergirse en el baño de oro, lo que mejora su tono.

La imagen puede revelarse también sumergiendo primero la prueba en una disolución saturada de bicloruro de mercurio, y después en una de nitrato de plata. Sin embargo, en este caso, el tiempo de exposición aumenta.

También puede obtenerse la imagen bañando los papeles en una mezcla de iguales partes de nitrato de plata y nitrato de uranio, en seis veces su peso de agua próximamente. Después de secos, expóngaseles bajo un negativo. En este caso la imagen aparece como en el procedimiento de impresión positiva con cloruro de plata, efectuándose por la descomposición del nitrato de uranio, que en su reacción sobre el nitrato de plata,

descompone esta sal, y reduce la plata. Estas pruebas requieren fijarse en baño ordinario de hiposulfito de sosa, lavándolas despues segun el uso.

#### Procedimiento para Imágenes Rojas.

Báñense por cuatro minutos los papeles en el baño precedente de nitrato de uranio, enjúguense y séquense. En seguida expóngaseles bajo un negativo por ocho ó diez minutos, láveseles y sumérjaseles en el siguiente baño:

Ferro-cianuro de potasio . . . . . 30 granos.  
Agua de lluvia . . . . . 3 onzas.

En breves minutos aparecerá la imagen de color rojo, la que se fija por un perfecto lavado en agua.

#### Procedimiento para Imágenes de Color Verde.

La imagen roja, ántes que seque, sumérjasela en la disolucion siguiente:

Sesqui-cloruro de hierro . . . . . 30 granos.  
Agua destilada . . . . . 3 onzas.

El tono bien pronto se cambiará en verde: fijese en agua, y séquese ante el fuego.

#### Procedimiento para Imagen de Color Violeta.

Báñense los papeles por tres ó cuatro minutos en el baño siguiente:

Agua . . . . . 2 onzas.  
Nitrato de uranio . . . . . 2 dracmas.  
Cloruro de oro . . . . . 2 granos.

Sáqueseles y séqueseles. Una exposicion de 10 á 15 minutos producirá la reduccion necesaria. La imagen tiene un hermoso color violeta, consistente en el oro metálico. Lávese y séquese, segun el uso.

#### Procedimiento para Imagen de Color Azul.

Báñense los papeles por un minuto en la disolucion siguiente:

Agua destilada . . . . . 5 onzas.  
Ferro-cianuro de potasio . . . . . 1 onza.

Séquese en el cuarto oscuro, y expóngaseles bajo un negativo hasta que las sombras hayan adquirido un fuerte color azul, despues de lo que, se les sumerirá en la disolucion siguiente:

Agua de lluvia . . . . . 2 onzas.  
Bicloruro de mercurio . . . . . 1 grano.

Lávese la prueba y báñesela en una disolucion caliente de:

Agua . . . . . 4 onzas.  
Ácido oxálico . . . . . 4 dracmas.

Lávese de nuevo y séquese.

#### Procedimiento al Carbon.

Este procedimiento trata de producir una imagen en papel, ya con negro de humo, ya con otros polvos impalpables. Podriamos considerar este asunto como cosa distinta de las operaciones de foto-grabado y foto-litografía, aunque ámbos procedimientos están basados en el mismo principio, cual es el de la descomposicion de los bicromatos ó las persales de hierro cuando se exponen en conexion con materia orgánica á los rayos del sol. El cloruro de cromo y las otras sales de cromo, así como las sesquisales de hierro, están sujetas á esta forma de descomposicion. La razon de la operacion parece ser esta: el ácido crómico del cromato, ó el sesquióxido de hierro, se reduce por la luz en sesquióxido de cromo, ó protosal de hierro, y hallándose en libertad el oxígeno, se comunica á la sustancia orgánica con que las sales están mezcladas, tales como gelatina, goma arábica, etc., las que á su vez cambian de propiedades de solubilidad, insolubilidad, etc.

Varios autores han hecho experimentos en este sentido, y Mungo Ponton indicó el primero el principio. Se deben inte-

resantes resultados en impresion por carbon á Poitevin, Garnier y Salmon, Pouncy y Fargier. En los primeros experimentos de Poitevin, se empleó un cromato en union con goma, gelatina ó albúmina. Su modo de operar, descrito en el *Tratado de la impresion fotografica sin sales de plata* es como sigue: "Aplico diferentes colores, ya líquidos, ya sólidos, al papel, tela, vidrio ú otras superficies, mezclándolos con la disolucion ántes mencionada (bicromato de potasa y materia orgánica, etc.)."

"La impresion fotografica, en esta superficie preparada, se produce por la accion de la luz que pasa á traves de un negativo fotografico, grabado ú objeto dispuesto, ó finalmente, por medio de la cámara. Los lavo con una esponja y agua abundante. La albúmina ó materia orgánica se hace insoluble en las partes donde obró la luz, y la imágen se produce por el color empleado."

Un segundo método se describe del modo siguiente:

"En la preparacion de los papeles los cubro con una disolucion concentrada de una de las sustancias dichas (goma gelatina, etc.), en conexion con un cromato; secándolos despues los someto á los rayos directos del sol ó á luz difusa bajo un negativo del objeto que he de copiar. Despues de una exposicion, que varía segun las circunstancias, aplico por medio de un rodillo una superficie uniforme, ya de tinta litográfica, ya tipográfica, previamente diluida, y sumerjo los pliegos en el agua. Entónces todas las partes que la luz no ha impreso, arrojan la sustancia grasa, miéntras que las otras la retienen en proporcion á la cantidad de luz que ha pasado á traves del negativo."

El principio envuelto en ámbas operaciones es enteramente distinto, aunque de igual resultado. En el uno la película de gelatina, etc., que ha estado expuesta al sol, se hace insoluble en el agua, y por tanto retiene la materia colorante evitando desaparecer en el lavado. En el otro, la película ha recibido la impresion de la luz, ha recibido un nuevo poder, por la adherencia de la sustancia grasa á la superficie entera, miéntras que las otras partes, careciendo de atraccion para esta tinta, la permiten disolverse y desaparecer en el agua.

Los demas procedimientos al carbon, como por ejemplo, los de Testud de Beauregard, de Pouncy, Chardon, Salmon y Garnier, Lafon de Camarsac, y de Fargier, no son sino pequeñas modificaciones del procedimiento de Poitevin, con breves mejoras.

Testud de Beauregard, tomó patente de su procedimiento, en Noviembre de 1858. No es necesario describir este procedimiento, porque es esencialmente análogo al de Poitevin, allí donde él hizo uso de la tinta de impresion.

#### Procedimiento de Fargier.

Hágase una mezcla de dos dracmas de gelatina blanca disuelta en dos y media onza de agua y quince granos de negro de humo (previamente lavado con carbonato de sosa, y despues con ácido clorhídrico, á fin de desalojar toda materia resinosa); á esta mixtura añádanse unas pocas gotas de amonio á fin de descomponer el alumbre contenido en la gelatina, y finalmente 15 granos de bicromato de potasa. La mezcla, cuando los ingredientes están bien disueltos, se filtra por una tela de hilo, calentándola despues y echándola sobre un vidrio apropiado y limpio, secando las películas á fuego lento.

Así preparado, el vidrio se expone por unos pocos segundos á la luz, y bajo un negativo á los rayos del sol.

La primera exposicion á la luz por breves segundos es para hacer la película entera de la gelatina ligeramente insoluble. La segunda exposicion bajo un negativo produce una insolubilidad mas ó ménos profunda, segun la intensidad lumínica y su duracion. Es fácil concebir que las dos películas de gelatina, ó sea la película superior y la adherente al cristal, están en muy diferentes condiciones, siendo la primera casi totalmente soluble, excepto acá y allá donde la intensidad de los rayos solares ha penetrado la sustancia entera, miéntras que la película exterior, como ántes hemos observado, es insoluble.

Las partes entre estas películas son mas ó ménos solubles, segun la cantidad é intensidad de luz que ha pasado á traves del negativo. Se verá por tanto, por estas condiciones, que la operacion del lavado, para que produzca efecto, debe tener

lugar en la superficie baja. La misma se separa del cristal y trasfiere del siguiente modo: cúbrase la superficie en el vidrio con dos capas de colodion, y sumérsela en una fuente de agua templada. El colodion pronto se desprenderá junto con la capa de gelatina, la cual flotará en el agua. Allí se le deja hasta que todas las partes solubles estén disueltas, junto con la materia colorante que contiene. Por este modo de proceder, los mas delicados medios tonos quedarán unidos al colodion, y la imagen se destacará perfectamente. Mientras tiene lugar en el agua esta condicion, un pedazo de papel ya preparado con gelatina se coloca cuidadosamente bajo la superficie flotante, y entónces se le saca del agua y extiende sobre una mesa. La película, cuidadosamente ajustada á la superficie gelatinada del papel, se adherirá muy pronto, y así puede secarse.

#### Procedimiento al Carbon con Sales de Hierro.

Sin recapitular los varios procedimientos resultantes del uso de las sales de hierro, haremos mencion de que Poitevin ha empleado el galato de hierro y el sesqui-cloruro, y que otros, siguiendo sus pasos, han obtenido mas ó ménos éxito en el dominio de las experiencias. Daremos solo dos ejemplos, refiriendo al lector para mas informes al interesante tratado de Poitevin.

#### No. 1. Procedimiento con Sesqui-cloruro de Hierro y Ácido Tartárico.

No. 1.	{ Sesqui-cloruro de hierro . . . . .	5½ dracmas.
	{ Agua . . . . .	15 "
No. 2.	{ Ácido tartárico . . . . .	2 "
	{ Agua . . . . .	15 "

Filtrese cada disolucion separadamente, despues mézclense y añádanse dos onzas y media mas de agua. Guárdese la disolucion en la oscuridad, y úsese hasta extincion.

La imágen con carbon ú otro color inerte en polvo se forma en vidrio. Con este objeto Poitevin recomienda los vidrios que se usan para placas estereoscópicas, raspados por un lado.

Si los cristales se han usado ántes, se limpiarán por los medios ya expuestos. Cada cristal se le baña entónces con la disolucion sensibilizadora preparada á propósito, lo mismo que con colodion ó albúmina, y el exceso se separa por una esquina. Se retiran entónces á un lado sobre una esquina en papel secante, inclinándolos á un ángulo de 60°, con la superficie sensibilizada hácia abajo ya dentro. Es mejor secar las planchas aproximándolas á alguna superficie caliente, sin lo que la operacion de secar se hará muy fastidiosa. Esta operacion debe hacerse en el cuarto oscuro. La propiedad de las planchas secas es esta: por la influencia de la luz llegan á ser *hidroscópicas*. Así preparadas, las planchas se mantendrán varios meses en cajas, como era de esperar, atento á que las persales de hierro tienen tendencia en la oscuridad mas bien á peroxidizarse que á reducirse á protosales.

La plancha se expone bajo un negativo ordinario barnizado con copal disuelto en alcohol; todo otro barniz, como los preparados con benzina, goma, gelatina, serian perjudiciales. La superficie del cristal preparado y del negativo son en justaposicion, y colocadas juntas con gran cuidado. El tiempo de exposicion es casi el mismo que el del procedimiento de impresion comun. Esto debe estudiarse por práctica, y es mejor dar mas tiempo que no ménos, porque puede detenerse el revelado tan pronto como la imágen ha aparecido suficientemente. Cuando se saca de la prensa, la imágen es ya visible, blanca sobre fondo amarillo. Se la expone en el cuarto oscuro á la influencia del aire, cuando se vea que las partes que han recibido la accion luminosa se humedecen. En pocos minutos la superficie estará dispuesta para recibir la primera aplicacion de la materia carbonácea ú otro color inerte. Guardando las planchas inmediatamente en cajas herméticamente cerradas, puede dilatarse el revelado. Este se efectuará humedeciendo un pincel blando de pelo de camello en el polvo fino é impalpable, y extendiéndolo despacio sobre la superficie de las planchas impresas; la imágen aparecerá pronto, porque la materia colorante solo se adhiere á las partes que han venido á ser hidroscópicas por la accion de la luz, y consecuentemente en proporcion á la impre-