

BIBLIOTECA FOTO-ELÉCTRICA INDUSTRIAL

# El Foto-Cinemó-Grabador

TRATADO PRÁCTICO

DE

FOTOGRAFÍA, CINEMATOGRAFÍA Y FOTOGABADO

POR

D. Francisco Jordi y Martí

## CONTIENE

La descripción y prácticas de todos los procedimientos de FOTOGRAFÍA-CINEMATOGRAFÍA y FOTOGABADO con las reglas, consejos, e instrucciones para la debida instalación industrial de cada uno de estos importantes ramos.

TERCERA EDICIÓN DE EL FOTÓGRAFO

BARCELONA

Imprenta de F. Badia, Dr. Dou, 14

1902



Biblioteca de Cinema

Delmiro de Caralt



1033020477

Filmoteca  
de Catalunya

THM  
158  
VIA



R 201 Jor

ACCN 7773

## FOTO-CINEMO-GRABADOR

### PRÓLOGO

Agotada en breve plazo la segunda Edición de el Fotógrafo, que publicamos con el título de *El Fotógrafo y Fotograbador*; ofrecemos al público que tanto nos ha favorecido, la tercera Edición que intitulamos *El Foto-Cinemo-Grabador*.

Atendido el grandísimo interés que el Cinematógrafo despierta, entendemos, que faltariamos á nuestro deber, si en este trabajo no nos ocupáramos con preferencia, de uno de los ramos mas salientes de la fotografía moderna.

Espondremos, pues, en este nuevo trabajo de un modo claro y metódico, cuanto atañe á la obtención de negativos y positivos para la proyección animada, y de cuanto la práctica aconseja para establecer sin quebrantos ni contratiempos cualquiera instalación comercial de este género. Esto unido á la indicación de las más recientes modifi-

caciones introducidas en los procedimientos de fotografía y fotograbado, contribuirá á sostener el interés tan benevolamente concedido á nuestros buenos deseos.

Sin preámbulos laudatorios, solo deseamos, que este sencillo opúsculo, sirva de utilidad general, teniendo por sobradamente satisfechas nuestras aspiraciones, si esto conseguimos.

El Autor

## CAPITULO I

Luz.—Diferentes rayos—Teoría de Newton y Descartes.—Dirección de los rayos luminosos.—Reflexión.—Refracción.—Lentes.—Lentes cóncavas y convexas.—Idem. acromáticas.—Objeto de las mismas.

Significando la palabra *fotografía* descripción por medio de la luz; no será ingrato á los que se dedican á este agradable Arte, el que dediquemos un pequeño espacio á este misterioso agente.

Dícese, y es generalizada creencia, que la Luz es un fluido, y como este fluido hasta el presente nadie lo ha encontrado; consideramos que se acudió á este recurso, solo para poder explicar los fenómenos luminosos por medio de una teoría. Por ella se supone la existencia de este fluido llamado *ether*, que puesto en movimiento impresiona al nervio óptico, que á su vez, vibra nerviosamente, trasmitiendo al cerebro esta vibración.

Por consiguiente, sin ojos, sin nervio óptico, no habría mas que transformación de movimiento, no habría impresión, no habría luz.

Tenemos pues que la luz no es fluido, y en tanto es así que hasta las mismas vibraciones son oscuras para el órgano de la visión, en cuanto lo verifiquen en ciertas

condiciones de velocidad determinada, en cuyo caso dejan de ser accequibles á nuestra retina. Así que, lo que llamamos luz, no solamente no es fluido, sino que no es nada, puesto que la Luz en si, no existe.

Lo que llamamos luz, no es otra cosa que la resultante del movimiento vibratorio, que con inmenso poderio se agita por el infinito atómico, material é inteligente. Es un efecto de la *Energia Universal* que vibrando eternamente por lo incommensurable; mantiene la circulación de la vida, que se deriva del primordial *Principio Creador*.

¿Será el soplo divino que la pobre mente humana, quiere compenetrar en las entrañas de especulaciones científicas, ó en las turbias aguas de la fé, origen de mil elocubraciones abstractas? La Física como hemos indicado, para esplicar los fenómenos luminosos, acude á la suposición de la existencia del *ether*? No podria ser este *ether* la misma materia cósmica?

Sería locura el presumir, si la luz fuese el lóbulo rojo, esto es un medio de vida que la Naturaleza, receptáculo de todos los efectos nos brinda sencilla y generosamente?

Sin meternos en honduras, y dejando problemas que por lo elevados no caben en nuestra sencilla publicación; nos concretaremos á las generalidades emitidas que atañen á este agradable arte.

Si bien la Física y la Química, disponen de diferentes medios para producir la luz; solo la luz solar, será objeto de estas brevísimas, é indispensables nociones.

LUZ.—La luz solar, al parecer blanca, está compuesta de distintos colores. Para probar esto, basta hacer pasar un rayo solar á través de un prisma de cristal, y

proyectándole en una pantalla, obtendremos sobre la misma una imagen con los siguientes colores *rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, indigo y violeta*; cuya imagen recibe el nombre de espectro solar.

De la mayor ó menor rapidez de las vibraciones ethereas resultan los rayos luminosos, físicos, caloríficos y los químicos, rayos de que se compone la luz espectral, rayos que si bien la mayoría se sustraen á la visión humana los acusa de un modo evidente la fotografía, poniendo delante de nuestros ojos, imágenes debidas á la acción de estos rayos y de cuya existencia éramos ignorantes. Tales son los rayos X, los Bequerel y otros.

Ella nos ha mostrado el espectro químico en los rayos ultra violeta, y el espectro calorífico en el ultra rojo, estados de luz, vibraciones del todo inaccesibles á nuestra retina.

Los rayos luminosos, nos dan la forma de los objetos, los químicos sus colores, y los caloríficos la sensación del calor.

Si hacemos pasar un rayo de sol por una lámina doble transparente de alumbre y vidrio verde, este rayo al atravesar el medio perderá sus propiedades caloríficas, si le dirigimos al través de un cristal de roca fuertemente ahumado, perderá sus propiedades luminosas, pero el calor subsistirá á través del mismo; si le sujetamos al paso de una mezcla de cloro é hidrógeno, conservará las propiedades luminosas y caloríficas; pero perderá las propiedades químicas. Por manera que si un fotógrafo al tomar un paisaje, por ejemplo colocase delante del objetivo de su aparato un vaso lleno de cloro é hidrógeno, á

pesar de ver el paisaje dibujado en el vidrio deslustrado de su cámara, no obtendría ninguna imagen

He aquí otro caso muy sencillo y á la vez práctico como prueba evidente de la existencia de los rayos químicos de la luz.

Si encerramos algunos días una planta tierna (una graminea por ejemplo) en un aposento completamente oscuro, veremos que la planta, si bien irá creciendo, sus hojas, sin embargo, presentarán un tinte blanco ó ligeramente amarillo; más si abrimos un agujero en una de las paredes de dicho aposento por el cual penetre la luz, el tallo se dirigirá hacia dicho punto, y, las hojas tomarán el color verde natural. Ahora bien; si al abrir este agujero ponemos en él un cristal de un azul oscuro muy intenso, éste, como es sabido, interceptará la luz; pero las hojas tomarán el color verde, lo que prueba que si bien han quedado interceptados por el cristal los rayos luminosos, no ha sucedido lo mismo con los rayos químicos.

En cuanto á los rayos X, poca cosa podemos aventurar sobre ellos, por desconocerse todavía el génesis de los mismos. Los físicos, discutirán mucho tiempo sobre el tema, ó las hipótesis, de si la naturaleza de estos rayos, es una manifestación especial de la electricidad, si es una nueva modalidad de la luz, ó bien una forma desconocida de la energía universal.

TEORÍAS.—Como no se puede dar ninguna definición de la luz solo expondremos algunas de las teorías que nos han legado grandes y profundos genios.

En la antigüedad se explicaban los fenómenos de la visión por medio de dos rayos luminosos, que saliendo

de los ojos llegaban á los objetos, y nos los hacían ver. Tal fué el sentir de Demeterio y Epicurio.

Mas tarde el ilustre físico Newton, pretendía que la luz era producida por una infinidad de pequeños átomos lanzados con grandísima viveza por los cuerpos luminosos y explicaba por el movimiento y rapidéz de estos corpúsculos sumamente ténues é imperceptibles, la sensación de la luz producida sobre nuestra retina por efecto del choque de los mismos.

El gran filósofo y profundo matemático Descartes, emitió otra teoría. Buscó en la Naturaleza, la existencia de un fluido análogo al aire, pero más ligero, el que extendido por todo el Universo, lo mismo llenaba los espacios celestes como los poros de los cuerpos sólidos y líquidos, opacos y transparentes. Atribuyó á un cuerpo luminoso la propiedad de poner en movimiento una de las moléculas de este fluido eminentemente elástico, á que dió el nombre de *Eter*, cuyo movimiento se comunicaría hasta nuestra retina. Esta *conmoción* ha recibido el nombre de ondulación.

Para dar una idea de las ondulaciones de la luz, se ponen por ejemplo, las ondulaciones producidas por una piedra que se arroje en un estanque tranquilo. La piedra, en este caso, representará el cuerpo luminoso, las ondas expresarán las ondulaciones del *Eter*.

Tenemos, pues, que para Newton la luz es una *emanación*, y para Descartes un *movimiento*.

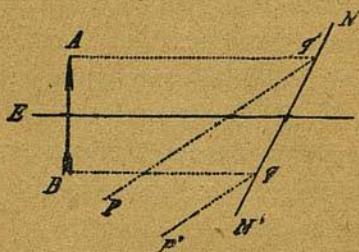
**DIRECCIÓN.**—Entiéndase que la luz ó las vibraciones lumínicas se propagan en todas direcciones y en línea recta.

La dirección en que se propaga la luz se llama *rayo* luminoso y se indica graficamente con una línea.

Todos los cuerpos emiten ó despiden luz, así que se deben considerar con luz propia y con la que reflejan.

Cuando las vibraciones luminosas chocan con un cuerpo cuyas moléculas no se hallan dispuestas para vibrar con igual rapidez, estas no transmiten el movimiento vibratorio y por consiguiente la luz no pasa a través del mismo. En este caso el cuerpo se llama opaco. Mas si las moléculas componentes del cuerpo se estremecen con igual rapidez; transmiten estas vibraciones, en cuyo caso el cuerpo se le llama cuerpo transparente.

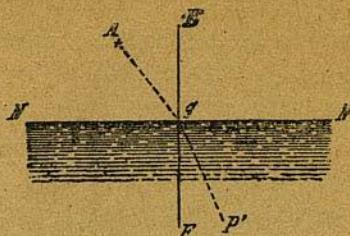
En el primer caso la luz ó la vibración rechazada por el cuerpo, retrocede en sentido contrario al de su inversión y se dice que la luz ha sido reflejada.



(Fig. 1.)

Sea por ejemplo la imagen A B (fig. 1) y N N' el obstáculo ó superficie pulimentada, los rayos A y B paralelos al eje EF encontrarán á dicha superficie en el punto QQ' reflejándose en el sentido de Q'P y QP', por consiguiente los rayos QP y QP' serán los rayos reflejados y los AQ y AQ' serán los rayos de incidencia.

En el segundo la luz á través del cuerpo transparente sigue la misma dirección separándose un poco de la normal, en cuyo caso se dice que la luz ha sido refractada.



(Fig. 2.)

Sea el rayo A (fig. 2.) NN' el obstáculo ó superficie diáfana ó transparente, EF la normal á dicha superficie: el rayo A encontrando á esta superficie en el punto Q se quebrará siguiendo la dirección QP' por consiguiente el rayo QP' será el rayo refractado (1).



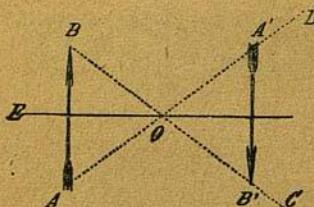
(Fig. 3.)

Cuando los rayos luminosos vienen de un centro situado á distancia indefinida, del sol por ejemplo, se consideran paralelos en su dirección (fig. 3,) cuando de una distancia limitada, se consideran convergentes (fig. 4,) en cuyo caso se reunen en un punto que se llama foco, en el que queda concentrada la imagen que aparecerá invertida con la prolongación de los mismos.

Este fenómeno observado por el físico Porta en el si-

(1) Omitimos aquí la exposición de las leyes de reflexión y refracción para esto consultase á cualquier obra de física.

glo XIV, es la base de la reproducción de la imagen en el cristal deslustrado de los aparatos fotográficos llamados cámaras oscuras.



(Fig. 4.)

LENTES.—Siendo la luz reflejada la que reproduce la imagen exterior esta se dibujará en el interior de un aposento oscuro sin que para ello precise lente alguno.

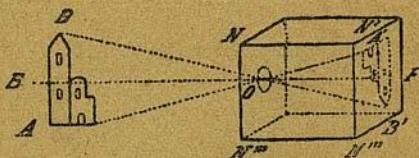
Efectivamente si abrimos un agujero en la pared de un aposento completamente oscuro, los rayos que emiten los objetos exteriores colocados paralelamente á dicho agujero siendo como deben ser converjentes, entrarán por dicha abertura se encontrarán en el punto llamado foco, y prolongándose, proyectarán las imágenes exteriores á la pared opuesta á dicha abertura dibujándose inversamente, presentándose la imagen con tanta más claridad cuanto más pequeño fuese el agujero, aumentando mucho más su pureza si en dicho agujero se colocase una lente.

Sea (fig 5) el paralelogramo  $N' N' N'' N'''$  el aposento oscuro, y la imagen A B; la imagen exterior colocada paralelamente al agujero O en la pared  $N N'''$  los rayos converjentes al eje E F se encontrarán en el punto O y proyectarán la imagen en el interior reproduciéndola en la pared opuesta  $N' N'$  formando la imagen A' B'.

Por este motivo dicen algunos que se pueden obtener

fotografías sin necesidad de objetivo, pero atendiendo que en el caso indicado, la imagen vendría reproducida á una larguísima distancia focal; se deduce la utilidad, mejor dicho, la necesidad del objetivo en la cámara fotográfica.

He aquí su sencilla y natural explicación. La prolongación de los rayos divergentes dá lugar á la formación de la imagen que se reproducirá invertida á largas distancias; pero si obligamos á estos rayos á pasar á través de una lente se refractarán desviándose de la normal alejándose ó acercándose á la misma según la naturaleza de la lente.

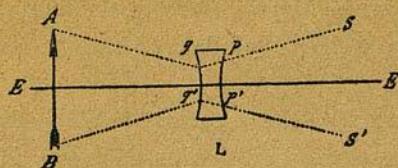


(Fig. 5.)

No nos estenderemos en la descripción de las diferentes lentes y solo nos concretaremos á las llamadas cónicas y convexas, que son las que mas convienen á nuestro objeto, por tener las primeras la propiedad de desviar los rayos de la normal ó del centro de convergencia, y de acercarlos las segundas, así que las primeras contribuyen á alargar el foco; foco que acortaremos valiéndonos de las segundas, por cual motivo se llaman también convergentes.

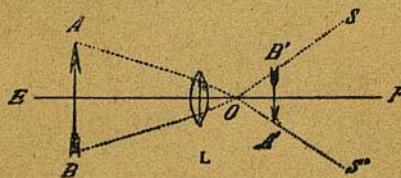
Sea por ejemplo la lente concava L, AB, la imagen EF el eje de la lente ó normal. Los rayos A y B se encuentran con la lente L en el punto QQ' se refractan al atravesar la misma tomando la dirección Q P y Q'P' si-

guiendo su camino PS y P'S, desviándose más y más del eje EF.



(Fig. 6.)

Sea por ejemplo la lente convergente L. AB la imagen, EF el eje. El rayo A y B se encuentran con la lente L en el punto QQ' se refractan al atravesar la misma tomando la dirección QP y QP' siguiendo su camino acercándose hasta encontrarse en el punto O, desde donde se prolongan inversamente en la dirección OS, OS'.



(Fig. 7.)

Las lentes llamadas acromáticas son compuestas de dos, una convergente ó biconvexa, y otra plano cónica unidas intimamente por sus planos cóncavo y convexo respectivamente.

Dijimos que la luz blanca al atravesar un prisma de cristal, se descomponía en varios colores dando lugar á la formación del *espectro*.

Considerando la lente convergente, como podemos considerar formada por una infinidad de prismas unidos

entre sí por su base, tendremos que los rayos luminosos al atravesarla se refractarán y descompondrán á la vez, y como no todos los colores son igualmente refractarios, cada color dará lugar á un foco diverso, originándose de aquí una dispersión de rayos ocasionando errores y deformidades.

Corregir este *acromatismo* haciendo que la luz blanca sea igualmente refrangible es lo que se consigue con esta clase de lentes.

Como la explicación y completa demostración de todos los fenómenos producidos por la luz, corresponden, á un tratado especial de Óptica; nada más añadiremos sobre este particular considerando que las ligeras nociones aquí emitidas son suficientes para comprender el porque en fotografía se hace uso de ambas lentes, ya solas ya convenientemente combinadas, dándoles el nombre de objetivos

En lugar correspondiente nos ocuparemos con la debida estensión de estos aparatos.

---

## CAPÍTULO II

**Arte fotográfico.**—Bases en que descansa.—Acción de la luz sobre las diferentes sustancias.—Teoría de la formación, revelación y fijación de la imagen.

Entiéndase por arte fotográfico el conjunto de las operaciones, cuyo fin sea conseguir una imagen por medio de la acción de luz.

**ACCIÓN DE LA LUZ.**—La luz y el calor obran químicamente sobre ciertas substancias, bien combinando, bien separando sus elementos; esta modificación se nota en las *esencias*, en los *betunes*, en las *resinas* y de un modo muy notable en las *sales de plata*.

Las placas sensibles que con el nombre de sistema *gelatino bromuro* se emplean ahora casi exclusivamente en fotografía, no son más que preparaciones combinadas con la gelatina y una sal de plata. Estas se encuentran en todos los comercios de objetos de fotografía.

**BASES.**—Cualquiera que sea el procedimiento que se emplee, todas las operaciones y manipulaciones fotográficas quedan reducidas á tres casos principales.

- 1.º Formación de una imagen por la luz
- 2.º Revelación de la misma por un reactivo.
- 3.º Su fijación por un disolvente apropiado al caso.

Ahora bien sabiendo como obra la luz sobre la superficie sensible para la formación de la imagen; cual es la acción de los reactivos sobre la misma, y que papel hacen los disolventes para la fijación; tendremos esplicada la teoría sobre que descansa todo el arte fotográfico.

ACCIÓN DE LA LUZ.—Si recibiendo la imagen espectral sobre una superficie sensible; procedemos á su revelación, observaremos que los colores más vivos á nuestra vista, *rojo, amarillo, verde*, nada han producido, al paso que los que parecían más débiles, *azul, violeta*, son los que más se han marcado, lo que prueba de un modo evidente, que tanto las maravillas de la fotografía, como las sorpresas de los rayos X; se realizan en las regiones del violeta y ultra violeta.

He aquí esplicado el porque en los laboratorios fotográficos, solo es permitida la luz roja, verde ó amarilla.

No produciendo hasta hoy la luz imágenes visibles, solo se puede esplicar su acción de un modo hipotético, por consiguiente, si bien la producción de la imagen por medio de la luz sobre las superficies impresionadas se ha esplicado de varios modos; nosotros espondremos la teoría ue nos parece más racional.

Tenemos que debiéndose la producción de las imágenes fotográficas á la acción de la luz; cuando esta acción sea total bastará á producir por si misma una imagen completa; pero si la acción fuese parcial la imagen se hará invisible apareciendo solamente por la acción de los reactivos correspondientes.

La luz sobre ciertas sustancias produce un efecto análogo al calor, ora facilitando la combinación de ciertos elementos, ora ayudando la separación de elementos

combinados. Esta doble influencia la ejerce en la fotografía.

En el primer caso haciendo fácil la combinación con el oxígeno, produce la modificación de ciertas sustancias orgánicas, *esencias, betunes, resinas*, que oxidándose bajo la influencia de los rayos luminosos dan lugar á una insolubilidad parcial, resultando de ello el que se puedan obtener dibujos por medio de la luz. (1)

En los otros casos por el contrario, la luz favorece la separación de los elementos combinados haciendo volver por ejemplo las combinaciones de plata al estado de plata metálica.

Si esta reducción es profunda, el resultado es visible; si por el contrario esta reducción es ligera ó superficial, la imagen queda invisible (latente) y es necesario hacerla aparecer (revelarla) por medio de reactivos.

Esto sentado iremos á nuestro principal objeto á saber: como obra la luz en la formación de la imagen.

A nuestro entender obra produciendo una acción química, una reducción, una separación, de elementos cuya estensión está en razón directa á la intensidad de la misma.

Admitida esta hipótesis de la acción de la luz se explica sencillamente el modo de obrar de los reactivos por la atracción molecular. Así la acción de los reactivos no será la de continuar la reducción que habrá experimentado el bromuro de plata (por ejemplo) impresionado por la luz sino repartir las moléculas (2) que van á fijarse

(1) Esto lo veremos comprobado con el Betún de Judea al tratar del foto-grabado.

(2) Llámase molécula la parte más pequeña en que puede dividirse un cuerpo ya sea simple ó compuesto.

sobre las partes impresionadas de la superficie sensible. Según esto, la imagen aparecerá en virtud de una fuerza que fija, las moléculas sobre la superficie impresionada. Por la fuerza de la *atracción molecular*.

Daremos una suscinta esplicación, á fin de que se tenga una idea clara de esta fuerza.

Si un cuerpo está en estado de disolución ó de vapor (1) sus moléculas moviéndose libremente podrán seguir todas las atracciones; mas si cambia de estado pasando al de estabilidad, ya sea porque el vapor se haya condensado, ya porque el cuerpo se hubiera solidificado; sus moléculas perdido el estado de libertad, serán esclavas del movimiento atractivo que las domina, y por consiguiente se verán forzadas á ocupar un sitio concreto, viiendo á ser cada una de ellas, un centro de atracción para las otras. Esta fuerza que preside á este conjunto de fenómenos, en virtud de la cual las moléculas de un cuerpo son obligadas á tener más tendencia sobre un punto que sobre otro, es lo que se llama *atracción molecular*.

El desarrollo de la imágen fotográfica por revelación es un fenómeno del mismo género.

Determinado el poder atractivo de la capa sensible por la luz, los reactivos suministrarán las moléculas que han de obedecer á esta fuerza. Así los distintos cuerpos reductores como el sulfato de hierro los ácidos agalico pirogalico, etc., etc., adicionados con la sal de plata

(1) Los cuerpos se pueden presentar en tres estados, sólidos, líquidos y gaseosos. El agua nos ofrece un ejemplo de estos tres estados; con el calor se presenta en estado de vapor (ebullición) bajando la temperatura vuelve al estado natural, si desciende la temperatura hasta cero se solidifica (estado sólido).

que ha quedado libre en la superficie impresionada la descompondrán yendo sus moléculas á fijarse con preferencia sobre las partes impresionadas por la luz, por encontrar allí plata reducida, cuyas moléculas formarán cada una, un especie de centro de atracción al rededor del cual irán á agruparse las otras reducidas, formando así un depósito cuya fuerza atractiva aumentará en razón de la masa depositada. Esto explica el porque las partes vírgenes se muestran mucho más pronto que las medias tintas, y estas que las grandes sombras; como también el porque una placa que haya visto de antemano la luz, ó se presenta velada, ó del todo ennegrecida al contacto de los reactivos.

Luego que ya se ha obtenido la formación de la imagen con la intensidad apetecida es necesario detener el desarrollo, y esto se consigue con un disolvente.

La superficie sensible continuaría alterándose si la expusiésemos á la luz intensa, eliminaremos pues todo lo que quede de la capa sensible. A este fin buscaremos un agente que dé la par que disuelva las partes que no han sido atacadas por la luz; no pueda ejercer acción alguna sobre las que lo hayan sido tal como el hiposulfito de sosa que es uno de los mejores disolventes que se emplean en fotografía.

## CAPITULO III

Objetos necesarios para dedicarse á la fotografía.—Cámara oscura.—Chasis.—Objetivo.—Laboratorio.—Luz permitida en el mismo.

Después de las generalidades expuestas; indicaremos los más indispensables instrumentos que deben procurarse los que se dediquen á la fotografía.

Estos son varios y distintos según el procedimiento que se elija y el objeto que se proponga.

Nombraremos los más generales; de tanta utilidad para los que abracen el sistema gelatino-bromuro, como para los que obtén por sistemas diferentes; enumerando y describiéndo los demás á medida que de ellos nos vayamos ocupando.

Empezaremos por la cámara oscura, el pié y el objetivo.

Vienen después diferentes accesorios tales como:

Placas ó películas sensibles para clichés.

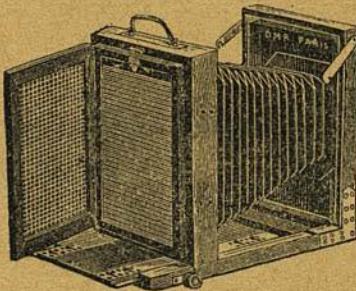
Farol ó linterna con cristal encarnado verde ó amarillo.

Cubetas de cartón, vidrio, porcelana ó madera.

Probetas graduadas para medir los líquidos.

Unas balanzas con sus pesos.

Embudos, frascos y papel filtro.  
Un ganchito de plata ó cauchú para cojer los clichés.  
Un depósito para el lavado de los mismos.  
Un caballete con ranuras para escurrirlos.  
Prensas ó chasis para positivos.  
Calibre para cortar las pruebas.  
Un morterito de cristal ó porcelana.  
Goma, almidón ó gluten.  
Una prensa para satinar.  
Una rascleta de cauchú.



(Fig. 8.)

CÁMARA OSCURA.—La cámara oscura con su pié podrá ser de taller (fig. 8) ó de campaña (fig. 9) cualquiera que sea su forma y dimensión es una aplicación del descubrimiento de Porta (1).

La cámara oscura es un aparato generalmente de madera formado por una caja que no deja penetrar la luz en su interior sino por un agujero en el que se coloca el objetivo. Consta de tres partes esenciales, la plantilla, donde va montado el objetivo, el fuelle que se alarga ó encoje por medio de un tornillo sin fin ó cremallera y el

(1) En la introducción hemos dicho cual es este descubrimiento.

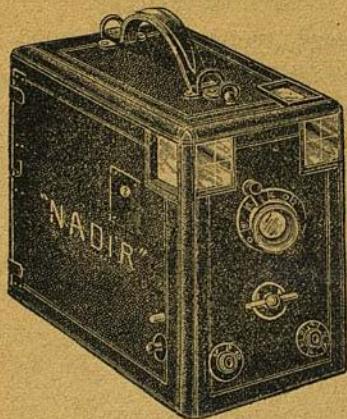
cristal deslustrado, formando parte de la misma, uno ó más chasis especie de bastidor cerrado por una cortinilla, dentro el cual vá colocada la superficie preparada, (vidrio, placa ó película) que sustituyendo al vidrio deslustrado recibirá la imagen. Las principales condiciones que debe reunir toda cámara, sea de taller ó campaña, son 1.<sup>a</sup> que la distancia de la plantilla al vidrio deslustrado coincida exactamente con la del vidrio que haya dentro del chasis; cuando dicho chasis esté en ella en sustitución del cristal esmerillado de la misma; 2.<sup>a</sup> que no penetre en el inferior ningún rayo de luz 3.<sup>a</sup> que el fuelle sea fuerte, de piel y giratorio en especial en las de campaña.



(Fig. 9.)

Hoy gozan de gran predicamento como cámara de campaña unos aparatos de mano, reducidísimos, ligeros, cómodos en extremo por cuyo motivo se han generalizado extraordinariamente, cosa muy natural si se atiende que á más de las ventajas indicadas reunen la de llevar en si mismo seis ó doce chasis, cuyo cambio se hace por escamoteo ó sea automáticamente, con suma sencillez.

La mayoría de ellos pueden montarse también sobre trípode (fig. 11).



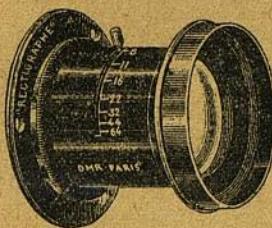
(Fig. 11.)

La construcción de estos cómodos aparatos descansa en los mismos principios que los llamados fijos ó de trípode, y el aficionado al adquirir uno de ellos, debe tener la seguridad, que los números del indicador del foco, coincidan exactamente con las distancias focales que indica la aguja, que funcione bien el aparato de escamoteo, y el mecanismo del obturador.

Sin estas condiciones el aficionado no haría mas que perder el tiempo miserablemente.

**OBJETIVO.**— Llámase objetivo un conjunto de lentes cuya estructura está sujeta y subordinada á reglas y leyes muy complicadas, más propias de una obra especial de Óptica, que de un tratado de fotografía. Siendo empero el objetivo la parte más principal del aparato, nos ocuparemos de él con alguna preferencia y detención.

Dividiremos los objetivos en simples y compuestos (fig. 12). El simple está formado por una sola lente que deberá ser acromática, y por dos también acromáticas el compuesto.



(Fig. 12.)

El objetivo simple si bien se puede usar por el retrato, acostumbra emplearse exclusivamente para el paisaje, dejando para el retrato el objetivo compuesto.

El diámetro y la longitud del foco del objetivo, se elige en razón del tamaño de las pruebas que se quieren obtener, lo que se llama abertura y distancia focal del objetivo; por manera, que por abertura del objetivo se entiende el grandor de la imagen, y por distancia focal, la distancia que media desde el lente (en los simples) al vidrio deslustrado de la cámara, y en los compuestos del diafragma al vidrio indicado.

El objetivo simple conforme tenemos manifestado; sirve muy bien para vistas de detalle, es rápido, abraza mayor ángulo de abertura que el doble, pero tiene el grave inconveniente de quebrantar la pureza de las líneas desfigurando las imágenes; notándose esto con más particularidad en las vistas arquitectónicas.

Los compuestos, dejando á un lado los que son exclusivos para retratos, que si bien son necesarios á los

fotógrafos de profesión; pueden prescindir de ellos los aficionados, dan gran pureza de líneas, riqueza de detalles, un conjunto armonioso y dulce tanto en vistas arquitectónicas como en paisaje y grupos.

Siendo el objetivo el aparato más interesante para la fotografía, debe ser ensayado con la mayor atención, procurando reuna en un solo foco el físico y el visual, que la aberración de esfericidad respecto al eje, lo propio que los rayos oblícuos, esté poco menos que destruida, debe ser plana la superficie focal siendo preciso que dé una imagen pura, genuina representación del objeto.

Como todas estas cualidades las reune casi á la perfección los objetivos llamados aplanáticos ó simétricos recomendamos este objetivo á los aficionados, por ser el que les servirá mejor en los diferentes trabajos. Más si alguien quisiera llevar estos á la perfección, procúrase objetivos diferentes.

Todo objetivo lleva unas planchitas de latón pintadas de negro en cuyo centro hay un agujero en progresión descendente, cuyo principal objeto es el de concentrar los rayos luminosos á fin de detallar más la imagen. Estas piezas se llaman diaframas (1).

**LABORATORIO.**—Cualquiera que sea el género de fotografía que se adopte, precisa tener un gabinete oscuro, en el que se hagan todas las operaciones sensibles, y donde se guarden los productos sobre quienes la luz podría tener alguna acción. Esta pieza se alumbrará por medio de cristales de un rojo fuerte ó de un verde oscuro, si recibe la luz directa del exterior más si no recibe

(1) Los diaframas unos van separados del objetivo, otros están unidos con el «Diafragma Iris».

la luz natural se alumbrará artificialmente con una linterna ó un farol.

Si bien es verdad que con el sistema gelatino-bromuro se puede utilizar un aposento cualquiera completamente oscuro, sin ninguna instalación especial haciendo las operaciones de noche con la sola luz del farol indicado; bueno será tener un gabinete *ad hoc* en el que se tengan cuidadosamente guardados y en ordenada colocación todos los enseres y preparaciones, procurando además que cada vaso, cada embudo, cada cubeta, cada frasco tenga su puesto y su uso particular haciendo de modo que á ninguno se le dedique á otro objeto fuera del que se le haya destinado.

---

## CAPITULO IV

**Sistema gelatino bromuro.—Preparación de las placas.—Exposición.—Circunstancias que deben tenerse presentes.—Reglas generales.—Uso de los diafrámacas.—Modo de cargar el chasis.—Obtención de la imagen.**

El sistema gelatino bromuro, llamado también de las emulsiones, es el más moderno, y se puede decir el único que se emplea en fotografía.

Tiene la ventaja sobre su antecesor, (el colodión) de que las superficies preparadas puestas al abrigo de la luz y de la humedad, conservan la sensibilidad por muchísimo tiempo; de que en las mismas condiciones, una vez impresionadas, puede demorarse el desarrollo por el tiempo que convenga al operador, y que por su sensibilidad se pueden obtener fotografías instantáneas, y finalmente que las manipulaciones son tan fáciles y sencillas, que no es de admirar que en poco tiempo haya aumentado de un modo tan considerable el número de los aficionados á este bello y agradable arte.

Si bien se encuentran en el comercio á precios económicos las placas y demás preparaciones fotográficas no será por demás indicar como aquellas se preparan.

Para ello uno de los principales cuidados que debe

tenerse es el escojer la clase de gelatina. Tres son las cualidades necesarias que debe reunir la gelatina, ser pura permeable y resistente.

La que se extrae de los huesos ó tendones de los animales es resistente, pero acostumbra ser demasiado ácida y contener algún alumbré defectos que la hacen imperfecta para los usos de la fotografía. La extraída de peces y animales jóvenes es pura, pero ofrece poca resistencia, empleada para la emulsión es poco adherente levantándose la película con mucha facilidad en las diferentes manipulaciones.

La cola de pescado es de una buena aplicación siempre que se emplee habiendo tenido el cuidado de tenerla algún tiempo en agua fria antes de proceder á su disolución que se hará siempre al baño maria (1) filtrándose con filtro de lana.

En el comercio se encuentra una cola de pescado limpia de toda materia extraña que estendida sobre el cristal dá una capa estremadamente fina y adherente; su aplicación sería buena, si con las sales de plata no fuese tan refractaria á la coagulación.

Una mezcla de cola de pescado con la gelatina dará un excelente resultado. La gelatina Nelson de primera calidad es la mejor y la mas preferente.

(1) En química se hacen las disoluciones y destilaciones de tres modos á saber: A fuego seco, al baño de arena y al baño maria.

En el primer caso la retorta ó matraz está en contacto del fuego directamente. En el segundo se pone al fuego un recipiente lleno de arena, un cazo de metal por ejemplo y dentro de el cubierto por la misma el matraz y en el tercero se pone este recipiente lleno de agua al fuego y dentro de ella el matraz ó retorta que contiene las sustancias en disolución cuidando en ambos casos de calentar por igual todos los recipientes ó sea ponerlos al fuego al mismo tiempo.

A continuación damos una fórmula de emulsión, fórmula que se puede modificar según el grado de rapidéz que se la quiera imprimir, teniendo presente que ella es relativa al volumen de bromuro de plata en suspensión con la gelatina.

Así para obtener el máximo de sensibilidad la gelatina debe contener la mayor cantidad posible de bromuro de plata.

#### FÓRMULA

Agua destilada ó filtrada . . . . .	100 gramos
Bromuro de amonio. . . . .	10 »
Gelatina Nelson 1. <sup>a</sup> . . . . .	8 »
Cola de pescado. . . . .	8 »

#### *Sensibilizado por*

Agua destilada . . . . .	100 gramos
Nitrato de plata. . . . .	9 »

El modo de preparar la emulsión es bastante sencillo. Tómase un matraz ó retorta de vidrio que contenga la cantidad de agua échase dentro las partes de gelatina y cola de pescado; luego disuélvase en un morterito de cristal ó porcelana el bromuro de amonio y fórmase con todo una mezcla que se tendrá en reposo unas tres ó cuatro horas; tiempo suficiente para que la gelatina se haya reblandecido ó hinchado, después de este tiempo póngase en el baño maría para proceder á la disolución.

Tómase separadamente el agua destilada disuélvase en ella el nitrato de plata fundido ó cristalizado según la fórmula indicada, sométese esta disolución al mismo baño maría á fin de darle igual temperatura que la disolución gelatinosa y mézclanse las dos soluciones.

Es de importancia capital la manera de proceder á esta mezcla siendo indispensable verificarla con mucho tino haciendo de manera que la solución argentina se mezcle con la gelatino-bromurada por pequeñas partes agitándola continuamente con una varilla de cristal. Esta mezcla permanecerá en el baño maría por tres ó cuatro horas durante cuyo tiempo deberá agitarse de vez en cuando procediendo enseguida al lavado á fin de eliminar toda la sal soluble que contenga para cuya operación se pueden aplicar varios medios uno de los cuales consiste en echar la emulsión en otro matraz mas grande colocándole en posición horizontal sobre un depósito de agua fría (1) de manera que quede medio sumergido dándole vueltas lentamente hasta que la gelatina por el enfriamiento se haya coagulado, quitando por decantación el agua que haya quedado en el matraz. Fuera ya el exceso de agua hágase disolver nuevamente la gelatina coagulada déjase abandonada á ella misma por unas cuantas horas 4 ó 5 á una baja temperatura y coagulada de nuevo estará en disposición de servir.

La gelatina seca no se altera pudiéndose guardar en este estado todo el tiempo que convenga.

Cuando se necesitase para preparar los cristales se disolverá al baño maría una parte de ella con diez de agua que deberá ser de fuente ó de río nunca de lluvia disolviendo nada más que la cantidad que se juzgue necesaria, y filtrada á través de la muselina se empleará. Si la operación ha sido bien dirigida se obtendrá una disolución muy homogénea y de una gran finura.

(1) Como al baño maría pero frío.

Hecha la emulsión vamos á la limpieza de los cristales y manera de prepararlos.

Para estender la capa de gelatina se pueden escojer cristales ó vidrios de primera calidad. El cristal ofrece sobre el vidrio la ventaja de ser perfectamente plano sin asperezas y ampollas, cosa que le hace á propósito para obtener negativas más puras y correctas.

Los cristales que se empleen deben lavarse con mucha agua de modo que desaparezcan todas las manchas visibles, y si el agua no se estiende con uniformidad entonces se deben lavar con agua que contenga una ligera disolución de potasa cáustica dejándolos escurrir al abrigo del sol colocándolos en un banquillo especial.

Luego de seco sujetese fuertemente á una prensa de tornillo; para limpiar cristales frótese con una muñeca de algodón y una mezcla de alcohol y tierra podrida secándola con otra muñeca limpia que se tendrá á este fin.

La limpieza de los cristales es de una importancia extrema.

Tocante al modo de estender la emulsión sobre el cristal el método en el que se tenga más práctica nos parece el mejor; sin embargo expondremos uno que dá buen resultado. Colócase el vidrio sobre un soporte horizontal un poco caliente echando la gelatina en el centro haciendo de manera que se estienda bien y uniforme ayudándole á correr con una varita de cristal hasta que le cubra completamente.

Para secarlos no es indispensable la posición horizontal puesto que cuando la gelatina ha hecho presa pueden ponerse verticalmente dentro una caja ó un

armario hecho de manera que pase por el una corriente constante de aire seco sin que deje penetrar la luz.

Esto si la preparación se hace en pequeña escala; si se tratase de esplotar ésta comercialmente sería necesaria una organización especial.

Hay que advertir que las operaciones consiguientes á la preparación de la emulsión y cubrimiento de las placas deben verificarse en un aposento verdaderamente oscuro resguardado del polvo y alumbrado solo por una tenué luz roja ó verde oscura, con absoluta exclusión de toda parte de luz blanca (1) y además deben secarse por medio de una corriente de aire.

Indicadas las ventajas del sistema gelatino bromuro y expuestas las reglas para preparar las placas iremos á lo conducente á la obtención del cliché empezando por algunas indicaciones sobre el modo de precisar el foco, y sobre el tiempo de exposición.

Dijimos que en fisica se llama foco, la común intersección de dos rayos convergentes en cuyo centro de convergencia queda la imagen reducida á un solo punto. Más en fotografía se llama enfocar la imagen hacer de manera que ésta se presente dibujada en el cristal esmerilado de la cámara oscura con todos sus detalles y con una limpieza y claridad irreprochables; lo que se consigue colocando la cámara delante el objeto que se quiera fotografiar, procurando que el centro del mismo cohincida en lo posible con el centro ó normal del objetivo; y alargando ó acortando la distancia que va de este

(1) Téngase muy presente que las manipulaciones tanto de fotografía como de foto-grabado y demás tienen tanta analogía que se puede decir que dominadas unas se dominan facilmente todas.

al cristal despulido por medio del tornillo ó cremallera que llevan por lo general todas las cámaras fijas, (y decimos fijas para distinguirlas de las otras llamadas de mano). En estas deberán tenerse en cuenta las mismas observaciones; puesto que, la distancia focal queda determinada por el indicador de distancias, que al pasar de un número á otro, alarga ó acorta la distancia que va del objetivo á la placa, por medio del fuelle que lleva en su interior.

**EXPOSICIÓN.**—Una de las cosas que más marea á los principiantes es el acierto en el tiempo de exposición.

Mucho se ha trabajado para poder determinar con fijeza este tiempo, indicando diversas reglas y formando diferentes tablas á fin de sujetarlo á una ley constante (1); más es nuestra opinión, que solo el criterio que al operador dá la costumbre, y el tacto que adquiere por la práctica puede servirle de norma; puesto que ha de hacerse cargo de varias causas modificantes; tales como el grado de sensibilidad de las placas, el radio de curvatura del objetivo, los colores del objeto, la situación del taller ó terreno, la temperatura, el estado higrométrico de la atmósfera, la rarefacción del aire, etc.

**DIAFRACMAS.**—Siendo el principal y casi único objeto de los diafracmas, el concentrar los rayos luminosos á fin de apreciar más los detalles; fundaremos en esto un criterio que ayude al principiante á obrar con cierta confianza y seguridad en sus comienzos; pues con el acertado uso de ellos, podrá graduar el tiempo de exposición, sirviéndose ya de los más abiertos, ya de los más

(1) Unicamente con el fotómetro Decoudum hemos obtenido digna uniformidad al fotografiar algunos interiores.

cerrados, según las circunstancias, procurando siempre establecer una relación armónica entre la luz, los diaframas, el objetivo y los objetos que deben fotografiarse.

Esto sentado, manifestaremos la manera de cargar el chasis, y el modo de obtener el cliché. El acto de cargar el chasis se verifica al laboratorio, cuidando escrupulosamente no afecte á los cristales otra luz que la encarnada; colocándolos de madera, que la parte mate del cristal que es la preparada mire hacia la cortinilla.

Cargado el chasis y enfocada la imagen, se quita el vidrio despolido de la cámara poniendo en su lugar el chasis; se cierra el objetivo, se levanta la cortinilla y estando el aparato en un estado de quietud relativo; se abre el objetivo dándole la exposición conveniente; exposición que en pleno día, y en circunstancias normales con el diafragma más cerrado podrá fluctuar entre uno ó tres segundos: después se cierra el objetivo y el chasis, se quitará éste, pasando con él al laboratorio para el desarrollo de la imagen.

## CAPÍTULO V

**Desarrollo del cliché.—Límite del mismo.—Fijación.—Manera de conocer cuando está fijado.—Casos que pueden presentarse.—Modo de corregirlos.—Lavado.—Diferentes fórmulas para barnices.—Retoque.**

Al exponer la marcha que debe seguirse en el desarrollo del cliché, indicaremos solo el procedimiento del oxalato por ser el más sencillo y por consiguiente el que más conviene al principiante. No nos cansaremos de advertir que todas las manipulaciones que se hagan hasta tener fijado el cliché, deben hacerse con suma limpieza y á la luz roja ó verde intensa con exclusión absoluta de otra luz, puesto que la mayor parte de clichés se pierden por la mala instalación del aposento oscuro.

Fuera el cristal del chasis, échase en una cubeta que contenga una mezcla de tres partes de la solución siguiente:

Agua de lluvia. . . . .	100	gramos.
Oxalato neutro de potasa . . . . .	30	»

Con una parte de la solución ferrosa según esta fórmula:

Agua de lluvia. . . . .	100	gramos (1)
Sulfato de hierro puro. . . . .	30	»

Al echar el cristal en dicha cubeta, cúidese que el líquido moje con prontitud y regularidad toda la superficie comunicándole un ligero movimiento de vaivén, y si el tiempo de exposición ha sido acertado, la imagen aparecerá dentro uno ó tres minutos; empezando por verse primero las grandes sombras (blancos en los positivos) luego irán saliendo paulatinamente y apareciendo con regularidad los más pequeños detalles, hasta que todos se confundirán, presentando un mismo tono oscuro, en cuyo caso el desarrollo está en su verdadero punto.

FIJACIÓN — Terminado el desarrollo, lávese abundantemente é imérgese enseguida en una cubeta que contenga una disolución de hiposulfito de sosa según la fórmula que sigue:

Agua común. . . . . . . . . . .	100 gramos
Hiposulfito de sosa. . . . . . . . .	15 »

en cantidad suficiente á cubrir el cristal, téngase en este baño de diez á quince minutos, tiempo suficiente para que se fije la imagen, que estará fijada cuando mirándola por la parte que no está preparada no presente ninguna mancha mate, en cuyo caso lávese á grande agua y póngase un buen rato en una disolución de alín de cromo hecha á saturación; (1) en cuyo baño se limpiará y tomará mas consistencia la película, luego dejese á escurrir en el caballete y estará terminado el cliché dicho negativo

En todas estas operaciones es por demás indicar que

(1) Esta disolución de sulfato de hierro se descompone enseguida oxidándose en cuyo caso es inservible, lo que no sucede con la solución ferrosa en el colodión húmedo conforme diremos en su lugar.

la superficie preparada debe estar siempre mirando al operador, de lo contrario frotaría con el fondo y se echaría á perder.

Tampoco será supérfluo advertir, que en verano es conveniente, que ni los baños ni el agua tengan una temperatura mas alta de los 15 á 20°: pues de lo contrario, se correría el riesgo de que la gelatina de la preparación se disolviese.

Cúidese bien que la disolución de hiposulfito no salpique ni toque el baño revelador, á cuyo objeto bueno será tenerlos del todo separados.

Después de fijado el cliché, mirándolo por transparencia, se verá si ha alcanzado su verdadero punto, esto es, si es rico en detalles, vigoroso y transparente; lávase á muchas aguas y póngase en el caballete indicado, luego podrá tirarse con la seguridad que dará pruebas positivas, ricas y enérgicas. Si no se presentare de tal modo sería defectuoso, y no habría otro medio que mirar si es susceptible de corrección, y en caso contrario repetirlo.

ACCIDENTES.—Varios son los defectos que puede presentar un cliché:

1.º • Cuando se presenta velado, indicio de haber visto la luz blanca antes ó después de la exposición; este percaance no tiene remedio.

2.º Cuando se presenta gris con un tono frío igual en todos sus detalles sin vigor ni transparencia; este caso es indicio de exceso de exposición, conociéndose este accidente en el acto mismo del desarrollo, puesto que al sumergirle en el oxalato aparece inmediatamente la imagen; en vez de hacerlo paulatina y gradualmente. Este cliché dará unas pruebas aplastadas y monótonas siendo

además tardío y pesado: si es posible será mejor repetirlo.

3.<sup>o</sup> Cuando el cliché se presenta débil, pero transparente con todos los detalles, sin fuerza ni vigor, es indicio de falta de desarrollo. A este cliché se le podrá dar la intensidad que hubiese alcanzado estando el tiempo necesario al baño revelador, operando del modo siguiente: si el cliché estuviese seco, se pondrá previamente un buen rato en una cubeta con agua común á fin de que tome los baños con regularidad, si no se ha secado todavía puede prescindirse de esta operación. Esto aparte, échese el cliché en cuestión en una cubeta que contenga la disolución que sigue:

Agua destilada. . . . .	100 gramos
Bicloruro de mercurio (1) . . . . .	5 »

déjese en este baño, agitándolo con frecuencia hasta que tome un color blanco mate (metálico) algo intenso; en este estado lávese á chorro, y échese en otra cubeta que contenga esta disolución:

Agua destilada. . . . .	100 gramos
Amoniaco puro. . . . .	5 »

mientras permanezca en este baño hágase de manera que no esté en reposo á fin de evitar se forme velo. El cliché subirá de tono tomando un color pardo que se convertirá en negro bastante intenso; cuando se tenga al punto deseado, lávase á mucha agua y déjese secar.

(1) El bicloruro de mercurio y el cianuro de potasa son venenosos,

Si apesar de lo dicho se formara un velo blanco se le quitará al lavarlo frotándolo suavemente con los dedos.

4.º Cuando el cliché ya por exceso de luz ó de desarrollo se presenta duro, (negro todo él) se puede rebajar oportunamente por medio de la siguiente manipulación.

Por si está seco ó húmedo téngase presente lo indicado en el caso anterior, luego sumérjase en una cubeta que contenga la disolución que se expresa en la fórmula que sigue:

Agua destilada. . . . .	100 gramos
Cianuro rojo de potasa . . . . .	0'50 »

Déjese un buen rato en este baño y si no baja tanto como se desea, lávese y sométase de nuevo al hiposulfito negativo, en donde bajará rápidamente. Lávese y déjese en el caballete. Seco el cliché puede usarse inmediatamente para pruebas positivas.

Téngase en consideración, que los percances que hemos indicado son muy poco frecuentes cuando se domina este procedimiento.

Si el tiraje de positivas fuese de poca importancia no habrá necesidad de barnizar el cliché máxime sino interesa guardarle; más si se deseara colecciónarle ó se exigiera una tirada numerosa; será preciso proceder al barnizado con uno de los barnices cuyas fórmulas damos á continuación:

*Barniz al benjui*

Benjui. . . . .	10 gramos
Alcohol á 10º. . . . .	100 »

Se hace disolver y se filtra con papel. Si el benjuí es impuro se aumenta hasta el 20 por %.

*Barniz al Copal*

Barniz copal del Comercio . . . . .	1 parte.
Bencina rectificada. . . . .	2 »

*Barniz á la Glesina*

Goma glesina. . . . .	10 partes
Alcohol á 40'. . . . .	100 »
Esencia de espliego . . . . .	1 »

Disuélvase y filtrase.

RETOQUE.—Como la fotografía reproduce la imagen con una exactitud tan brusca; en los retratos se hace preciso el retoque.

El retoque tiene por objeto suavizar las asperezas de la epidermis y los rasgos demasiado duros, haciendo así el retrato más agradable y simpático.

Mas como estos rasgos suelen ser característicos, el retocador debe procurar que no desaparezcan á fin de conservar el parecido y presentar un retrato fiel, pero suave, dulce y armónico que es lo que agrada y alhaga al mismo tiempo.

Para esto es preciso que el aficionado ó fotógrafo se provea de todos los enseres y útiles necesarios, tales como: Un pupitre un estuche de lápices polígrafos, varios esfuminos, una pastilla carmín fino, una tinta china, dos ó tres pinceles finos pelo marta, una brocha suave para quitar el polvo, un raspador y un frasco de madoline.

Todos los clichés que deban retocarse es bueno sean

barnizados, de este modo resisten mejor el retoque que se puede modificar más facilmente si se ha exagerado ó retocado con demasiada dureza sin correr tanto riesgo de agujerearse ó arañarse.

Como el barniz rechaza el lápiz, en la mayoría de los casos es necesario pasar suavemente por él una muñequita de algodón impregnada de madoline (1).

El retoque puede hacerse punteando ó bien á pluma-dá. Cualquiera que sea el sistema es necesario, que la punta del lápiz sea muy fina, y que la mano no vaya pesada. Para retocar un cliché con acierto, téngase presente, que todas las partes más transparentes ó blancas de la negativa quedarán negras en la positiva; así que por ejemplo, las arrugas, las pecas y los poros de la piel, etc., se taparán con el lápiz cuidando de no tocar más que estas partes, armonizando este retoque con el tono general; no olvidando nunca que el lápiz no es tan transparente como la preparación gelatinosa del cliché, y que por consiguiente no deben exagerarse los trazos ó el punteado; so pena de quedar la positiva con puntos blancos, lo que daría un trabajo improvo, teniéndolos que retocar con el pincel imitando con la tinta china y el carmín el tono de la prueba positiva.

Debe ponerse sumo cuidado á que el retoque no sea exagerado ó duro.

Un cliché bien retocado, mirándole por trasparencia, debe presentarse dulce y armónico, transparentando por igual las partes retocadas y las que no lo han sido.

Resumiendo diremos que en el retoque deben considerarse tres casos:

(1) La madoline se compone de una mezcla de Sandaraca, Trementina y Esencia de lavanda.

1.º Tapar todas las imperfecciones, luego unir las tintas y medias tintas con una suave graduación, lo que llamaremos afinar, y finalmente suavizar por medio de una ligera capa de carmín los contrastes de luz demasiado bruscos (oposición dura)

Dicha capa se dará por la parte no preparada, procurando sea uniforme y transparente.

Con estas ligeras nociones, se puede retocar bien un cliché consiguiéndose la perfección con el estudio y con la práctica.

Terminaremos este capítulo exponiendo otro sistema de retoque que es más fácil y preferente para los clichés débiles.

Consiste en cubrir los mismos por la parte no preparada, con una hoja de papel vegetal bien transparente y liso, y con lápiz ó estompa valiéndose de un disfumino, reforzar los negros y los detalles de la negativa.

El mismo resultado se puede conseguir cubriendo el cliché por el lado no preparado con un barniz especial, barniz que luego de seco presenta una capa mate como un vidrio delustrado, sobre cuya capa se puede dibujar perfectamente, y por este medio reforzar los detalles y los negros de la negativa mejorando así los clichés grises, en términos que las positivas parezcan obtenidas con un buen cliché. Este sistema de retoque es muy útil para los principiantes por no exigir tanta práctica, ni correr el riesgo de estropear las negativas.

Por este método hemos obtenido positivas más que regulares, de negativas que sin este procedimiento hubiesen sido inservibles. Damos á continuación la verdadera fórmula para hacer este barniz.

*Barniz mate.*

Sandaraca pulverizada. . . . .	4	gramos
Ether. . . . .	56	»
Bálsamo del Canadá . . . . .	1	»
Benzina. . . . .	25	»

Hágase disolver todo juato y filtrese, usándolo siempre en frío.

Esta fórmula es susceptible de modificarse á voluntad del operador. Si éste desea que el barniz le dé un grano sumamente fino y tenué, aumente la proporción del éter, si un grano más grueso, aumente la cantidad de benzina.

Nosotros hemos empleado constantemente la fórmula indicada, y el barniz ha satisfecho siempre nuestros deseos.

La bencina del comercio sirve muy bien; con todo, la benzina rectificada, dará lógicamente un barniz más fino.

Cualquier que sea el método que se escoja para el retoque débese hacer uso del pupitre indicado descansando el cliché en el vidrio deslustrado, que estará formando plano inclinado y colocado de manera que la luz pase únicamente á través del mismo de modo que, quedando el operador completamente á oscuras, vea por trasparencia las imperfecciones del cliché susceptibles de retoque.

## CAPITULO VI

**Trabajos al aire libre.—Retratos.—Paisajes.—Estética.—Reproducciones.—Emplazamiento del taller fotográfico.**

El trabajo, á que más tendrá que dedicarse el fotógrafo de profesión así como el que más ilusionará al principiante con seguridad será el retrato.

Disponiendo el primero de una galería, poca cosa podremos aconsejarle para su buena ejecución; procure una luz armoniosa y dulce, dando siempre una suave oposición á su modelo, evite exagerados contrastes, (1) no olvidando nunca que el taller debe ser el estudio preferente del artista, que aspira á que sus trabajos tengan el interés y atractivo que dispiertan las buenas fotografías.

No disponiendo el aficionado de taller especial, y deseando hacer la fotografía de alguno de su familia, deudo ó amigo, en sus principios juzga lugar á propósito todo aquel que le parece suficientemente iluminado, y abordando estos trabajos sin condiciones de luz ni reglas fijas, pierde sus entusiasmos al tocar unos resultados

(1) Nos referimos á los retratos usuales no á los llamados Rambrants.

poco menos que negativos. A evitar este percance se dirigen nuestras observaciones, con cuyas, hemos obtenido fotografías sino del todo perfectas, muy recomendables.

**RETRATO.**—Para hacer un retrato no disponiendo de taller, se debe operar al aire libre, á toda luz, colocando el modelo que reciba la luz del Norte, procurando que en algunos de sus lados tenga una pared, unos arbustos un obstáculo cualquiera que le proyecte sombra, á fin de conseguir una ligera oposición, no colocando nunca el modelo de frente y evitando siempre el sol y sus reflejos, teniendo sumo cuidado que ninguno de ellos entre por el objetivo.

Si el modelo fuese de cara llena y afable, colócase de perfil, de frente si fuese delgada, entiéndese esto con especialidad para los bustos.

En los retratos de cuerpo entero debe tenerse gran tino en la colocación y en la actitud, pues á una señorita no le conviene ni le es propia la actitud de una payesa; de la misma manera que á un hombre maduro no le cuadra la actitud jovial y alegre de un joven, ni el marcial continente de un militar armonizaría con la sensata y severa actitud del sacerdote.

Sobre todo propiedad, naturalidad y gusto, sabiendo sacar partido de todas las circunstancias y accesorios.

**GRUPOS.**—Si se tratase de un grupo, distribúyese bien la luz buscando un tono general con una ligera oposición; cúidese que el punto de mira no sea igual para todos, dése atractivo á la colocación, procúrase que todos los individuos estén en un mismo plano.

Si se quisiese obtener una fotografía de un paisaje, desconfiase mucho de las vistas panorámicas por no ofre-

cer en fotografía el efecto que presentan á la vista, concretase á vistas parciales, á simples detalles formando verdaderos cuadros. Para eso escójase la hora en que la luz sea más conveniente, estudíanse bien las sombras y los batimientos, y elígetse con mucho discernimiento el punto de perspectiva.

Estas ligeras indicaciones, que más bien pertenecen á la estética que á la fotografía, no debe despreciarlas el aficionado, ni mucho menos el fotógrafo de profesión; si quiere que sus fotografías tengan la preferencia propia de los trabajos artísticos.

Dos palabras más sobre el particular nos servirán de término á estas sencillas indicaciones.

En tesis general para los retratos al aire libre, deséchese, principalmente en verano, la brusca impresión del mediodía, operando con la suave luz de la mañana, ó bien con la tranquila de la tarde.

**REPRODUCCIONES** —Además de los trabajos fotográficos enumerados, hay otros á los que por su importancia dedicaremos algún espacio

Nos referimos á las reproducciones.

Si es interesante poseer la fotografía de las personas queridas, de personajes importantes, de paisajes y monumentos que han cautivado nuestra atención ó excitado nuestro entusiasmo; no lo es menos el poder enriquecer nuestro álbum fotográfico con las reproducciones de hermosas y sublimes concepciones, debidas al lápiz, á la paleta ó al cincel de inspiradísimos y hábiles artistas; ó bien de otras que si no tan valiosas como las legadas por el genio creador; son de un notabilísimo mérito histórico; y que no pudiendo poseer, los originales, pasarian por nuestra imaginación, unas veces como un recuerdo

efímero, mientras que en otras, ni la más remota idea tendríamos de las mismas, ya por falta de medios para verlas ya por ignorar su existencia, á no haberlas popularizado las reproducciones fotográficas.

Para reproducir una fotografía, un grabado, un cuadro al oleo, una estatua, un objeto de arte cualquiera no basta como algunos creen poner simplemente el objeto que se quiera reproducir delante del objetivo, buscar el foco y luego fotografiarle.

En esto hay que proceder con tacto, con delicadeza, con arte, hay que inspirarse en la idea dominante de la obra, estudiar sus efectos de luz, fijarse en el contraste del claro oscuro, en la armonía de los colores, y luego colocarle delante del objetivo con las condiciones de luz más aproximadas á las que debió darle el artista al realizar su concepción. De este modo la fotografía nos dará la pureza del dibujo, la dulzura y energía de sus rasgos, y la valentía del relieve, en una palabra; solo así podrá ser una imagen lo más fiel posible del original.

Cuanto hemos dicho, necesario es tenerlo en cuenta en toda reproducción, ya se trate de dibujos, fotografías, grabados, etc., haciendo además un estudio especial para la dirección de la luz sobre todo cuando se trate de reproducciones de cuadros al oleo, ramaletas de flores y grupos de aves, frutas, etc.

Sobradamente largo y pesado sería dar toda la amplitud á este asunto por las muchísimas variantes que podríamos presentar. Nos concretaremos estrictamente á lo indicado, y á recordar lo que en los preliminares expusimos sobre la desigual impresión que experimentan las sales de plata con los diversos colores del espectro solar.

TALLER.—Tanto los pintores como los fotógrafos más experimentados, están contestes, en que la luz más conveniente á todo taller es la luz del Norte, por ser la única constante y tranquila.

A pesar de que los pintores y fotógrafos necesitan un taller dotado de una luz franca y despejada exenta de reflejos; no siguen en este sentido igual camino, puesto que al pintor le basta por taller un aposento cualquiera situado de modo que pueda recibir la luz por una grande abertura lateral, alternando ésta con la zenital por medio de una claraboya á fin de precisar sin error los cambiantes de los colores y lo más esencial del claro oscuro; al paso que al fotógrafo le conviene una buena luz zenital y de lados; una luz casi general que él modificará con un sistema de cortinas ó biombos, según la naturaleza de los trabajos, las horas del día ó los colores dominantes de los modelos; por consiguiente le es indispensable un pabellón cubierto de cristales (vitrina) que es lo que se llama galería ó taller fotográfico.

Trabajoso es precisar de una manera exacta la forma dimensiones y situación del mismo, cuando la mayoría de veces su instalación debe subordinarse á las exigencias de localidad. Los siguientes datos generales podrán servir de pauta á los que deseen levantar un taller fotográfico.

Debe emplazarse de modo, que el modelo pueda recibir la luz del Norte, que es la más tranquila; sino es posible procúrase la de N. E. ó S. E.

No pudiendo verificarlo con estas condiciones, desistase de levantarla.

La forma más adecuada, es la rectangular, de 10 á 12 metros de largo, con 4 ó 5 ancho y 3  $\frac{1}{2}$ , alto.

Constará de una sola pieza, quedando el centro para vitrina. La cubierta estará formada por un solo plano inclinado, formando un ángulo de 30 á 35º ó bien por dos planos en triángulo isóceles.

Esta construcción permitirá colocar el modelo á cualquier extremo del taller, cosa muy conveniente en ciertos casos.

Si la galería tuviese 12 metros de largo, la parte cubierta de cristales, será de 4 metros con vidrios deslustrados, ó pintados con blanco de plata.

**LABORATORIO.**—Al lado del rectángulo, habrá el laboratorio, en el cual deberán verificarse con relativo desahogo todas las operaciones y manipulaciones necesarias; será completamente oscuro, procurando iluminarlo natural ó artificialmente, por medio de una ventanilla con un cristal rojo, ó por medio de un farol.

A una altura conveniente, se colocarán varios estantes para poner frascos, cubetas, balanzas, embudos y demás necesario, procurando no falte agua en abundancia.

**ENSERES.**— Los enseres ó accesorios del taller, deben ser de un lujo relativo.

Entre ellos, deben figurar dos fondos lisos, uno gris y otro blanco, el primero sirve para los retratos busto ó enteros, con fondo negro, el otro para los de fondo blanco ó difumado; además se puede tener un fondo salón, y otro jardín, ambos de tonos suaves, y dibujos muy ligeros, ó poco definidos.

También se tendrán objetos artísticos, como muebles, sillones, marquesita, etc., etc., de todo lo cual se procurará hacer un uso lo más parco posible, puesto que tanto

los fondos, como estos adornos, deben ocupar en el retrato un lugar muy secundario.

El salón de descanso debe ser cómodo, adornado con la sobriedad y sencillez que caracteriza la verdadera elegancia.

Tampoco estará por demás un gabinete tocador con un espejo mesita y los más principales objetos de perfumería.

## CAPITULO VII

**Positivos por contacto.**—Positivos sobre papel por las sales de plata.—Chasis para positivos.—Formación del positivo.—Idem. con fondo blanco y difumados.—Tiraje.—Positivos por transparencia.—Obtención de los mismos de mayores ó menores dimensiones en la cámara oscura.—Positivos por reflexión.—Cámara solar.—Internas.—Preparación del papel nitratado.

Los procedimientos que dejamos expuestos para cristales tienen por principal objeto el producir una imagen inversa llamada *negativa* que sirve de molde para obtener las positivas que se deseen. Los diferentes medios que se emplean para hacer estas positivas son muy sencillos y de fácil ejecución. Con éstos obtendrá siempre el principiante una imagen; sin embargo, para que las positivas adquieran todas el mismo tono, suavidad y solidez, esto es, se presenten uniformes en riqueza y hermosura de tintas sin que pierdan con el tiempo estas cualidades; es necesario que las operaciones del tiraje se hagan con un cuidado especial.

Existen varios modos de tirar positivas. El que mas generalmente se emplea es el llamado *procedimiento por contacto*. Consiste en dejar obrar la luz á fin de que por

Las reducciones de las sales de plata nos dé la imagen ó dibujo.

Este procedimiento ofrece imágenes muy finas y delicadas, con tonos muy hermosos, efectos vigorosos y agradables exigiendo solamente luz franca y fuerte, evitando la luz directa del Sol, á la cual solo deberá acudirse en casos excepcionales.

La positiva se obtiene poniendo en yuxtaposición el cliché con la superficie impresionable á la luz. Es lo más común, que esta superficie sea el papel preparado con una sal de plata (papel nitratado).

CHASIS.—Para establecer el contacto del cliché con la superficie preparada hay el chasis positivo llamado también prensa dicho aparato se encuentra en todos los comercios de objetos de fotografía no siendo tampoco su manejo de ninguna complicación.

Para cargar el chasis colócase el cliché dentro la prensa de modo que la parte preparada del mismo mire hacia el operador, luego póngase esta parte preparada en contacto íntimo con la superficie preparada del papel ó otra, lo que se verifica por presión mediante el cierre del chasis ó prensa con lo cual está todo dispuesto para la ejecución de la positiva.

FORMACIÓN DE LA POSITIVA.—La explicación de la formación de la imagen en este caso es muy clara y natural.

Sentado el que la luz obra sobre diferentes sustancias y con especialidad sobre las sales de plata, tendremos que esponiendo un papel blanco impregnado de una sal de plata á la acción de la luz, será atacado, por este agente, trocando el color blanco en negro, tanto más intenso,

cuanto más saturada de plata esté la superficie, y más fuerte y prolongada sea la acción de la luz.

Si esta acción es general en toda la superficie del papel, claro está, que dicha superficie se ennegrecerá en toda su extensión, más si preservamos de la acción lumínica una parte de ella cubriendola con un cuerpo opaco, no pudiendo la luz obrar sobre esta parte, es lógico que al retirar el papel, éste, nos ofrezca dos tonos, blanco y negro; pero si al mismo tiempo cubrimos otra parte de dicha superficie con un cuerpo semi transparente, como la luz no habrá podido obrar á través de este cuerpo sino de un modo débil, obtendremos por este medio una tinta media entre el blanco y el negro.

Esto presente, queda explicada la formación del dibujo sobre el papel ó otra superficie preparada puesta en el chasis positivo.

Colocado por ejemplo el papel en el chasis como se ha indicado y expuesto á la luz, por la influencia de la misma se irá ennegreciendo poco á poco tomando una rica tinta rojiza. Efectivamente, pasando la luz al través de las partes transparentes del cliché impresionará la otra superficie, ó sea el papel, formando las sombras más ó menos fuertes en refacción á la suavidad del mismo, y no pudiendo penetrar por los negros de la negativa, dejará de impresionar las partes correspondientes del papel formando los blancos, dando de este modo el dibujo de la imagen con la gradación de tintas, tanto más suave, cuanto más armoniosa sea la negativa.

Basado en lo expuesto más arriba, por medio del tiraje se puede dar á las positivas formas variadas y caprichosas presentándolas con más atractivo, ya con el fondo blanco, ya difumado; ó con una interesante y bien com-

binada gradación de tintas, lo que se consigue interponiendo un cuerpo opaco ó semi-transparente entre la luz y el papel, por ejemplo, un degradador de zinc ó cristal en los retratos difumados, ó bien una silueta de papel negro que deje solo en descubierto la figura del cliché para conseguir un fondo blanco, en cuya silueta se pondrá en su contorno papel vegetal ó algodón, á fin de que no quede recortada la figura en el retrato, ó los cielos en las vistas. Por este medio se pueden idear mil combinaciones á cuales más elegantes y caprichosas.

**TIRAJE.**—La operación que tiene por objeto reproducir de una negativa un determinado número de positivas se llama tiraje. Este no puede hacerse de un modo instantáneo (1) por consiguiente, siendo gradual la venida de la imagen, es indispensable poner el chasis á la luz por un tiempo determinado, cuyo tiempo variará según la intensidad de la misma y la mayor ó menor dulzura del cliché; debiéndose vigilar el estado de la prueba á fin de no retirarla de la prensa ó demasiado débil, ó demasiado fuerte (pasada).

Para examinar si la prueba se halla en su verdadero estado, llévese el chasis á una pieza algo oscura, ábrese la mitad del mismo levantando la hoja de papel positivo, y si la prueba no está bastante vigorosa, déjese caer otra vez sobre el cliché que comprimido por la otra mitad que no se ha tocado, no habrá variado de posición, y cerrando nuevamente la prensa, espóngase otra vez á la luz para continuar la exposición.

El punto en el que se debe detener la prueba varía según el cliché, la clase de papel, y la fuerza del viraje:

(1) Téngase presente que nos referimos á positivos sobre papel nitratado.

debiendo ser por regla general un poco más fuerte del tono que se deseé después del viraje.

Venida ya la prueba, se retira del chasis, manteniéndola al abrigo de la luz dentro de un cajón ó armario hasta el momento de virarla y fijarla.

Aunque los positivos más generalizados son los obtenidos por el nitrato de plata con el papel albuminado; pueden hacerse positivos con las mismas sales y sobre otras superficies.

Las vistas transparentes sobre los cristales esmerilados son de una gran delicadeza y ofrecen un efecto sorprendente cuando han sido bien acertadas. Sabida es la belleza de las vistas estereoscópicas sobre cristal.

En los comercios de objetos de fotografía, se encuentran cristales preparados para obtener estas pruebas, con la instrucción para el desarrollo, fijación y demás operaciones.

**POSITIVOS POR TRANSPARENCIA Y REFLEXIÓN.**— Hasta aquí solo hemos tratado de los positivos obtenidos por contacto; ahora pues, nos ocuparemos de los mismos por transparencia y por reflexión.

Cuando una negativa se coloca á cierta distancia delante del objetivo de la cámara, obligando á la luz á seguir su camino á través de la negativa para penetrar en el interior de la misma; se produce en el vidrio despolido, una imagen de dimensiones reducidas, agrandándose tanto más cuanto más se acerque la negativa al objetivo. Síguese de aquí, que si invertimos la posición de la cámara, y colocando una negativa en lugar del vidrio deslustrado hacemos de manera que la luz haga su camino por medio de la misma y á través de los lentes en un aposento oscuro, la imagen se presentará en sentido positivo.

vo y en tamaño tanto mayor cuanto más lejos del objetivo se coloque la superficie destinada á recibir la imagen; por manera, que si dicha superficie se colocara á igual distancia que ocupaba el original cuando se hizo la negativa, la positiva se presentaría del tamaño natural sobre dicha pantalla.

Para esta clase de trabajos es necesario adaptar á la parte anterior de la cámara, un fuelle suplementario y procurar al mismo tiempo que el objetivo que en tal caso ocupa el centro del aparato, pueda colocarse al revés de modo que el tubo que sostiene la combinación de lentes que forman el objetivo, se pueda poner invertido; precisando al propio tiempo que el fuelle del segundo cuerpo á que va unido el cristal despulido, puede alargarse considerablemente. To las estas circunstancias se hallan en las cámaras especiales para taller llamadas cámaras universales ó de tres cuerpos.

Se pueden obtener también pruebas aumentadas por un procedimiento bien sencillo.

Colócase la cámara oscura en una puerta que conduzca á una habitación oscura, de modo que el chasis que lleva la negativa en la cámara, se encuentre en la claridad, y el objetivo en el espacio oscuro; la prueba se toma sobre una hoja de papel preparado colocado á alguna distancia del objetivo.

Todas las negativas que han de servir para el tirado de positivas agrandadas, incluso las que se apliquen á la ampliación por medio de la cámara solar, que á continuación describiremos, deben ser precisas ricas en detalles y bien transparentes.

Para cámara solar, se puede utilizar una habitación expuesta al sol cerradas las ventanas, dejando un aguje-

ro circular sobre el que se adopta un portaluz (1) cuyo espejo tiene los movimientos necesarios á fin de que pueda proyectar los rayos á esta abertura que deberá estar situada de manera que mire al Sud ó Sudoeste con el objeto de aprovechar más la luz solar.

El aparato óptico se compone de una gran lente convergente que recibirá los rayos reflejados del espejo ó portaluz, esta lente debe ser muy poderosa y estar colocada verticalmente á la extremidad de un tubo largo que se fija por si mismo en la abertura de la ventana ó agujero.

Cerca de la lente, se coloca paralelamente á ésta, un pequeño cliché fotográfico de manera que pueda avanzar ó retroceder más ó menos á fin de ponerle á foco de un objetivo colocado en el eje del aparato.

Por la inclinación dada al espejo se dirige la luz de manera, que el punto luminoso pase tan exactamente como sea posible por el centro del objetivo, sin lo cual la imagen ofrecería contornos con colores que dañarían su reproducción.

Después del objetivo, sobre la travesía de los rayos divergentes y á una distancia proporcionada se coloca un bastidor con un tablero de madera en el que se pondrá un cartón blanco bien estendido, en cuyo se proyectará la imagen del cliché con proporciones extremadamente aumentadas, con más ó menos pureza, según se haya enfocado más ó menos perfectamente la imagen del cli-

(1) Este portaluz se llama reflector y se compone de un espejo que por medio de un sencillo engranaje tiene dos movimientos para dirigir los rayos del sol desde el interior del aposento oscuro por medio de un manubrio, unas veces otras este movimiento se produce automáticamente por medio de un mecanismo de reloj; en cuyo caso dicho aparato recibe el nombre de Eliostato.

ché, cuyo foco se consigue por medio de la cremallera del objetivo.

Para las ampliaciones se emplea el papel albuminado que se pone bien estendido en el tablero indicado.

En cuanto al tiempo de exposición depende de la transparencia del cliché, de la fuerza del sol, de la pureza del reflector ó espejo, de la concentración de la lente y de la perfección del objetivo.

Procúrase durante la exposición no imprimir al espejo movimientos bruscos, y que los rayos luminosos no se desvien del eje del aparato ó del cono luminoso, de lo contrario la oblicuidad de estos, doblaría ó disformaría la imagen.

Obtenido el positivo se tratará como los positivos por contacto, virándolo y fijándolo del mismo modo.

Modernamente se han propuesto otros aparatos sumamente sencillos é ingeniosos para sustituir el *Engrandisement* ó cámara solar; aparatos que basados en las mismas leyes, la luz solar es sustituida por la artificial, á cuyos aparatos se les ha dado el nombre de linternas, con las que se obtienen positivas tan perfectas como en la cámara solar, con la ventaja que no necesitando la luz del sol, puede operarse de noche sin ningún aposento especial.

Debe empero advertirse que con estas linternas solo se puede trabajar con los papeles bromurados, con ellos se obtendrá una imagen con muy poca exposición, cosa que no se alcanzaría con los papeles albuminados ó nitratados por no ser bastante sensibles.

Téngase presente, que para los positivos ya por transparencia, ya por reflexión, el cliché debe estar colocado de modo que la parte de la preparación mire al objetivo

de lo contrario los positivos saldrían invertidos. Esto lo hemos utilizado algunas veces en las ampliaciones con el aparato solar especialmente con los bustos accediendo á exigencias de algunos clientes, más evítese esto en lo posible, porque la imagen se presenta algo irregular y desvirtuada, lo que se explica por si mismo.

Réstanos para terminar este capítulo dedicar algunas líneas á la preparación del papel nitratado.

El papel para las positivas reclama sumo cuidado en su elección; pues muchas veces depende de la mala clase del papel el que el fotógrafo ó aficionado se vea contrariado, alcanzando positivos muy mediocres, con clichés vigorosos y transparentes.

PAPEL NITRADO.—Como quiera que para la elaboración de este papel y la de otros especiales bromurados y al platino son precisos, un cuidado y práctica especiales, encontrándose en el comercio, papel de muy buenas cualidades á precios relativamente módicos, prescindiremos de la larga y complicada explicación acerca del modo de prepararlos, concretándonos á la sensibilización del papel albuminado, única cosa que consideramos de importancia práctica.

Para ello tómese una cubeta perfectamente limpia, equílibrese en sentido horizontal, échese en ella una disolución de nitrato de plata según la fórmula que indicaremos en cantidad suficiente para mantener á flote una hoja de papel, estiéndase éste sobre el baño en términos que la parte albuminada esté en contacto con el líquido, cuídese que no se sumerja ni pase al dorso del papel ninguna parte de baño, disípense las burbujas que pueden formarse entre el papel y el baño, lo que se con-

sigue levantando con tiento el papel por uno de sus ángulos y soplando para apagar las burbujitas.

La operación está terminada á los cinco minutos cuando el papel es simplemente albuminado, y á los tres cuando se emplea el papel doble albuminado (1), después de este tiempo se puede quitar dejándolo escurrir y secar en el gabinete oscuro elegido para esta operación.

El aposento oscuro en el que se opere, debe ser alumbrado por una ventana con un cristal amarillo, ó por la luz de una vela.

*Fórmula para nitratar el papel*

Agua destilada. . . . .	1,000 gramos.
Nitrato de plata. . . . .	130 »

Adviértese que la proporción del nitrato de plata debe fluctuar entre el 10 y 15 por 100, puesto que rebasado este límite (el 15 por 100) no se nota ninguna diferencia en la riqueza de las pruebas, al paso que bajando del 10 las pruebas se presentan débiles y grises.

El baño de plata, después que ha sensibilizado algunas hojas, máxime si el papel es doble albuminado, no tarda en tomar un tinte rojo oscuro debido á la acción de la albumina. Como este color puede ser tan intenso que impida preparar otras hojas, precisa en tal caso decolorarlo ó limpiarlo, para esto se echa al baño algunos gramos de Koalín en polvo, se agita fuertemente se deja en reposo y filtra. Se han indicado otros medios, más nosotros siempre hemos empleado este, que recomendamos tanto por su sencillez como por sus resultados.

Es muy natural que el baño que sirve para sensibili-

(1) Procúrase no excederse del tiempo de inmersión.

zar el papel á más de enturbiarse, se empobreza por efecto de la combinación de la plata con el encolado del mismo y la albumina; cuyas causas modifican notablemente la ley del baño restante.

Difícil es fijar la pérdida que haya podido experimentar el baño para una cantidad dada de hojas, puesto que esta varía según el espesor de la pasta del papel, su porosidad y la cantidad de albumina.

Para determinar la riqueza del baño de plata, es costumbre el empleo de un areometro ó pesa sales. Este instrumento acusará la densidad del líquido ¿más la densidad del baño de plata nos dará su verdadero estado de riqueza? Ciertamente que no.

El baño en contacto con el papel se satura de otras sales distintas, y por consiguiente la cantidad marcada por este instrumento en un baño que haya servido, nos dará su densidad más no su verdadera riqueza. Solo se conocerá ésta por el vigor de las pruebas, éstas nos indicarán cuando debamos reforzarle.

También en el comercio se encuentra papel nitratado que al abrigo de la luz conserva la sensibilidad por algunos meses, hemos ensayado estos papeles y el resultado nunca ha sido tan satisfactorio como con el empleo de papel fresco por nosotros preparado.

El papel nitratado se conservará bien durante ocho días poniéndole entre dos hojas de papel buvard saturadas de una disolución de carbonato de soda; más si se quisiere conservar por algunos meses añádese al baño de plata de la fórmula, el uno por ciento de ácido tártrico.

Atiéndase que toda mezcla de esta naturaleza ha de ser perjudicial á la belleza y duración de las pruebas.

## CAPITULO VIII

**Viraje. Fijación.—Lavado. Encolado.—Cilindro.—Esmalte. Diferentes clases de papeles.—Papel Aristo.—Tiraje al papel platino.—Desarrollo.—Fijación.—Ventajas.—Papel Bromurado.—Desarrollo.—Viraje.—Tono.—Fijación.**

Al salir la prueba del chasis es todavía sensible á la luz, por consiguiente se ennegrecería sino la preserváramos de su influencia hasta haberle quitado la sustancia sensible por medio de las operaciones llamadas **viraje y fijación**.

Estas operaciones deben por consiguiente hacerse en una habitación con luz opaca disponiendo para ellas en cubetas de porcelana, madera (1) ó gutta-percha de lo siguiente á saber:

- 1.º Dos cubetas con agua común.
- 2.º Un baño de viraje en cantidad suficiente á fin de que las pruebas puedan bañarse con holgura.

(1) Las cubetas de madera y tiras de cristal se hacen con un cuadro de madera que se cubre de cola hidráulica compuesta de una parte de goma elástica en 12 partes de benzina añadiendo á esta disolución en 20 partes de goma laca en polvo calentado con precaución toda la mezcla á fuego seco ó mejor al baño de arena. Para pequeños ensayos y sobre todo para trabajos de campo se pueden improvisar cubetas plegando una hoja de papel bristol en forma de caja á la que se dá un barniz de goma laca.

3.<sup>o</sup> Un baño abundante de hiposulfito para fijar las mismas.

4.<sup>o</sup> Una cubeta grande de agua para los lavados.

De este modo dispuesto, tómanse todas las pruebas y lávanse por dos ó tres veces en agua común, á fin de que el nitrato de plata libre que ha quedado en el papel combinándose con los cloruros del agua, se precipite en forma de clouro de plata y no empobreza inútilmente el viraje neutralizando en parte su acción (1).

En este estado, pásase sucesivamente cada prueba al baño de virar sumergiéndola y cuidando que todas se bañen por igual, vigilándolas á fin de que todas adquieran un mismo color. En este baño las pruebas irán cambiando, pasando del tono rojo á otro vinoso, luego á otro violáceo y de este al azulado oscuro; en cuyo estado se quitarán del viraje pasando á una cubeta de agua común hasta haber obtenido en todas igual uniformidad de color lo que se llama alcanzar el mismo tono.

El baño de virar marcha siempre de mayor á menor rapidéz su acción por consiguiente es variable influyendo en este la temperatura y el número de pruebas que haya tenido de virar.

Como este baño cuando nuevo léjos de descomponerse se mejora, bueno será tener siempre baño nuevo para refuerzo del que haya servido, con cuya precaución el viraje estará en constante equilibrio.

**FIJACIÓN.**—Cuando se tengan ya todas las pruebas

(1) Estas aguas lo propio que los demás residuos de baños argentinos y el viraje inservible se guardarán en un depósito especial al que se echará de vez en cuando sal común á fin de que la plata se precipite al fondo en forma de un fango negro el cual se hará secar y se venderá á buen precio.

viradas se pasarán rápidamente desde la cubeta del agua á la del hiposulfito, con gran cuidado que se bañen todas perfectamente, en cuyo baño se dejarán por un cuarto de hora, agitándolas por intervalos, este tiempo es suficiente para fijarlos completamente (1).

El baño de hiposulfito de sosa puede fijar un gran número de pruebas sobre todo cuando por un lavado previo segúñ hemos indicado se haya eliminado el exceso de nitrato de plata.

A pesar de todo el hiposulfito que ha servido solo puede utilizarse dos ó tres veces en el espacio de dos ó tres días (2) á lo más, debiéndole filtrar cada vez que se vuelva á su correspondiente frasco.

Adviértase que tanto el viraje como el baño de hiposulfito deben guardarse al abrigo de la luz, así como las pruebas que durante las operaciones del virado y fijado, deberán permanecer de cara al líquido.

También debe tenerse mucho cuidado en que las manos estén limpias de toda huella de hiposulfito, cuidando de no tocar dicha sal ó sus disoluciones mientras se esté virando, á fin de evitar manchas irremediables que aparecerían al momento de la fijación (3).

Cuando las fotografías estén ya fijadas pueden ver la luz sin ningún temor; entonces no hay más que lavarlas á muchas aguas dejándolas en el baño por 3 ó 4 horas y

(1) El viraje que ha servido se puede emplear varias veces añadiéndole cada vez una prudente cantidad de baño nuevo. Este viraje vá mejor que cuando es nuevo.

(2) En verano este baño se descompone rápidamente.

(3) Son estas manchas cuando se presentan de un color amarillo verdoso metálico.

ponerlas á secar, ya dejándolas entre papel chupón ó simplemente extendidas por medio de agujas.

Los lavados, deben ser abundantes sin precipitación no se pierda de vista que de esto depende en gran parte la duración de las fotografías.

Una prueba mal lavada, corre el riesgo de volverse amarilla en poco tiempo (sulfurarse) al paso que con los lavados cual corresponde, se hace poco menos que inalterable.

CALIBRADO.—Secas ya las fotografías deben cortarse para darles la forma que convenga. Para esto sirve una escuadra ó bien un calibre de cristal debajo del cual se pondrá la hoja sujetada por presión; colocada la figura á plomo, se cortarán las márgenes con un cortaplumas muy fino ó unas tijeras.

Para su encolado sirve el almidón, el glúten ó bien una disolución de goma arábiga.

VIRAGE FÓRMULA.—Réstanos exponer la fórmula para viraje, fórmula que escojemos entre las muchísimas que se han preconizado, recomendable tanto por su sencillez, cuanto por sus buenos resultados.

*Disolución 1.<sup>a</sup>*

Agua destilada. . . . .	500 gramos.
Cloruro de Oro. . . . .	1 »

*Disolución 2.<sup>a</sup>*

Agua común. . . . .	1000 gramos
Acetato de sosa fundido. . . . .	25 »

Disuélvase escrupulosamente el acetato de sosa triturándolo en un mortero, luego á esta disolución añádase-

le poco á poco y agitándolo fuertemente la disolución 1.<sup>a</sup> (cloruro de oro), filtrese y despues de 24 horas de reposo puede emplearse.

Para la composición del viraje de ningúñ modo se altere el orden indicado de lo contrario se formaría un precipitado que neutralizaría su acción.

*Disolución de Hiposulfito*

Agua común. . . . .	1000 gramos.
Hiposulfito de sosa . . . . .	15 »

SATINADO.—Encoladas y secas las pruebas se satinarán valiéndose de un cilindro que para el caso se encuentra en los establecimientos de objetos para la fotografía.

Describir los varios sistemas y formas de cilindros que existen sería sumamente prolijo; y como ya apenas se emplea otro satinador que el llamado cilindro en caliente faremos algunas indicaciones para el buen empleo de dicho aparato. En primer lugar debe procurarse tome una temperatura uniforme y templada, de lo contrario ó no daría el brillo deseado, ó excediéndose del grado conveniente quemaría las fotografías. Para conseguir esta temperatura caliéntese fuertemente, luego déjese enfriar, y cuando esté á la temperatura indicada, pásense las pruebas. Las fotografías que se destinan á esta operación deben prepararse previamente dándoles con un pincel muy fino un baño de una disolución de jabón ordinario al 10 por 100.

El satinador en frio ha caido en desuso, así como el encaustico que se empleaba para limpiar las pruebas, despues de satinadas.

ESMALTE.—También pueden lograrse pruebas con brillo extraordinario sin en el empleo del satinador por medio del procedimiento llamado impropiamente del *esmalte*, procedimiento que á penas se usa por haberse sustituido por el empleo del papel llamado Aristo que da el mismo resultado sin tanta complicación ni trabajo.

He aquí su manipulación.

Para dar á las pruebas la brillantez límpiese un cristal, tálquese y estiéndase la prueba bien mojada sobre el mismo pasando una regla de cauchú con presión cuidando no quede ninguna burbuja de aire interpuesta entre el papel y el cristal.

Si se quiere prescindir del cristal pueden usarse las planchas ferrotípicas que se venden para esto en los comercios de objetos de fotografía.

La fórmula para virar este papel es la misma que hemos dado: más como el autor aconseja otra, pondremos á continuación la del mismo.

#### VIRAJE PARA EL PAPEL ARISTO TIYPIE

##### *Fórmula*

Agua. . . . .	800	centímetros cúbicos.
Hiposulfito de sosa. . . . .	200	gramos.
Sulfocianuro de Amonio. . . . .	25	"
Acetato de sosa. . . . .	15	"
Solución saturada de alun. . . . .	50	centímetros cúbicos.

En el frasco que contiene esta solución se ponen dos ó tres tiras de papel sensibilizado y al cabo de un día se filtra añadiendo poquito á poco y agitándole la solución que sigue:

Agua . . . . .	200	centímetros cúbicos.
Cloruro de oro . . . . .	1	gramo.
Cloruro de amonio . . . . .	2	»

Las pruebas viradas con este baño deben tirarse bastante fuertes y no se han de fijar al hipo-sulfito sino que al salir de este viraje con el tono deseado se lavarán y se secarán ó se abrillantarán enseguida.

PAPEL PLATINO.—Descrito ya el procedimiento de los papeles más usuales daremos á conocer otras clases cuyo tiraje si bien la manipulación es semejante, difiere en sus efectos, teniendo que seguir otro procedimiento en la obtención de la imagen, en su viraje y fijación.

Empezaremos pues por el papel llamado *Platino*.

Este papel se encuentra preparado en el comercio, y debe tenerse resguardado de la luz y de la humedad, con el tiempo se descompone y se echa á perder, de modo que será bueno no hacer acopio de él, sino comprarlo á medida que se necesite. Hay medios indicados para que cuando se descomponga vuelva á su primitivo estado, pero esto y el prepararlo es muy delicado y no trae cuenta el hacerlo en pequeña escala. Para obtener una prueba con esta clase de papel débese cargar el chasis como con el papel al nitrato de plata; resguardándole de la humedad y de la luz.

No sería por demás verificar esta operación en el laboratorio ó aposento oscuro.

Puesto ya el papel, ó lo que es lo mismo, cargado el chasis se espondrá á la luz como con el otro procedimiento, más así como con el papel al nitrato de plata se puede seguir el desarrollo mirando la imagen, en éste no suce-

de así, conociéndose que la impresión se halla en su punto, cuando la imagen se presenta visible como dibujada. Las pruebas obtenidas con este papel, tienen la apariencia de una lámina grabada, lo que hace que sea de un efecto muy simpático. Dichas pruebas son inalterables á la acción de los agentes químicos.

El desarrollo de la imagen se conseguirá inmersiendo la prueba por dos ó tres segundos en la disolución que indica la fórmula que sigue:

Oxalato neutro potasa. . . . .	300 gramos.
Agua. . . . .	1000 »

Obtenida la imagen al tono deseado se fijará inmersiéndola en otra disolución compuesta de

Agua . . . . .	1000 gramos.
Acido clorhídrico . . . . .	15 »

En este baño se lavará la prueba quedando fijada con los blancos limpios y brillantes, lávese con abundancia en agua común y sécase.

Adviértase que para esta clase de papel deben escogerse los clichés vigorosos y transparentes, puesto que con clichés medianos no se obtendrá buen resultado.

PAPEL BROMURADO.—Hay otra clase de papel que si bien respecto al tiraje tiene muchos puntos de contacto con el anterior difiere de un modo notable en los detalles, tal es el llamado papel *Alpha*, papel que preparado á la base bromuro de plata es tan sensible y delicado como las placas gelatino bromuradas. He aquí algunos detalles acerca su uso y manipulación. Se recomienda principalmente por su grande rapidez en la impresión, lo que per-

mite hacer el tiraje de noche con la luz del gas ó del petróleo. Si se escoge la luz del día tendremos que con un día sereno y un cliché de una trasparencia mediana bastará una exposición de tres ó cuatro segundos; si se hace el tiraje de noche con un foco de gas de un meche-ro regular puesta la prensa una distancia de unos veinti-cinco centímetros del foco bastará una esposición de uno ó cuatro minutos. A semejanza del papel platino, la im-presión de la imagen no es visible hasta el acto del desarollo, que se verifica inmergiendo la prueba en una disolución de oxalato y de hierro en partes iguales segúin las fórmulas que damos á continuación.

1.<sup>a</sup>

Oxalato neutro de potasa. . . . .	260	gramos
Bromuro de amonio. . . . .	12	»
Agua de lluvia. . . . .	1000	»
Mézclese bien y filtrese.		

2.<sup>a</sup>

Sulfato de hierro. . . . .	64	gramos.
Acido cítrico. . . . .	7	»
Agua. . . . .	1000	»

Para el desarollo, cúidese de mezclar el hierro sobre el oxalato y nunca al revés.

La revelación se hará á la luz roja intensa. Al salir la prueba de este baño, si está acertado el tiempo de esposición, tomará un tono rojo oscuro, sino un verdoso frío. Despues de la revelación lávese con agua común y abundante por cuatro ó cinco minutos y luego sugétese por unos diez ó quince, á un baño de alín compuesto de

Alún. . . . .	85	gramos.
Agua común. . . . .	1000	»

Después del alún, otro fuerte lavado y se pueden virar enseguida. He aquí la forma del viraje:

Solución de oro.. . . . .	1	gramo.
Agua destilada. . . . .	50	»

*Viraje.*

Agua común ó de lluvia. . . . .	1000	gramos.
Acetato de sosa. . . . .	7	»
Cloruro calcio. . . . .	0'50	»
Solución de oro.. . . . .	12	»

Se virarán siguiendo la marcha indicada con el papel albuminado. Despues del viraje, lávense y fíjense al hiposulfito, según la fórmula que sigue:

Hiposulfito de sosa. . . . .	250	gramos.
Agua. . . . .	1000	»

Al cabo de diez minutos, las pruebas están fijadas.

## CAPITULO IX

**Estereoscopo.—Teoría.—Obtención de las negativas.—Positivas sobre papel.—Id. sobre cristal. Montaje de las mismas.**

Las imágenes fotográficas hasta las que mayor pulcritud y perfección presentan, miradas á simple vista acusan deficiencia de perspectiva y falta de relieve; deficiencias que desaparecen con el estereoscopo, aparato que permite verlas con una naturalidad y realismo admirables. Quién no ha visto el magnífico efecto que presentan las imágenes fotográficas con este auxiliar no conoce las maravillas del arte fotográfico.

Dase el nombre de estereoscopo, á todo instrumento que bien por medio de cristales, bien por medio de prismas ó lentes, haga sobreponer por la visión dos imágenes convenientemente tomadas.

Está á la evidencia probado que la visión binocular tiene por principal objeto hacer apreciar con la mayor pureza el relieve ó la distancia que separa los objetos unos de otros.

Según esto el sentimiento del relieve debe estar muy debilitado ó anulado por completo no haciendo uso más que de un ojo.

Antes de conocerse el sistema de las emulsiones, la

instantaneidad no era posible; así que por obtener las negativas para estereoscopo, algunos se servían de una sola cámara y un solo objetivo, con la cual tomaban simultáneamente dos vistas de un mismo objeto. Ahora solo se emplea una cámara binocular, cuyos dos objetivos están colocados en un mismo plano, á la distancia de 6 y medio á 7 centímetros, distancia que determina la abertura del ángulo correspondiente.

En general todos los aparatos estereoscópicos, pueden emplearse con el trípode, ó usarse á mano, pudiéndose tomar con ellos vistas instantáneas, ó con exposición. Esto unido al progreso de la óptica, y de la fabricación de placas sensibles, ha hecho que este ramo de la fotografía, sea el más preferido por los *touristas* teniendo la ventaja que el cliché esteroscópico, puede utilizarse para positivos de proyección (linterna mágica) por ser la dimensión generalmente adoptada por los constructores de aparatos la de  $9 \times 18$ , lo cual permite utilizar una de las dos pruebas del mismo, para positivo de proyección.

Apesar de ser la forma  $9 \times 18$  la general; esta no es exclusiva, puesto que hay aparatos construidos para clichés de  $7 \times 15$  y  $6 \times 13$  y hasta de  $4,5 \times 10,7$  cuyo aparato lleva el nombre de *veráscopo*.

Referente al tiraje de positivos estereoscópicos; además de lo indicado, al tratar de los positivos usuales, hay que observar que si se quieren positivos para proyección débese tirar el positivo haciendo uso solamente de una parte del cliché negativo.

Para este tiraje, y el de positivos estereoscópicos sobre cristal, hay unas prensas ó chasis especiales. Adviértase que el montaje de positivos para estereoscopo, tanto sobre papel como sobre cristal difiere algo del modo de

montar los ordinarios, por tenerse que trasponer las pruebas.

Efectivamente, para que exista el relieve, es necesario, que el ojo derecho vea la imagen que se ha tomado con el objetivo derecho; y que el ojo izquierdo vea la imagen tomada con el objetivo izquierdo. Basta solo fijarse como se presenta la imagen en el vidrio deslustrado de la cámara oscura, para comprender la necesidad de esta operación.

Para el trasporte, tanto si se trata de pruebas en papel como en cristal, hay que calibrarlas con un calibre de  $9 \times 9$ , y encuadradas, trasponerlas, lo que se consigue, pegando la imagen de la derecha del cliché, á la izquierda de la cartulina, y vice-versa, procurando al calibrarlas, que los puntos respectivos de cada una no trasponga la distancia de  $72 \text{ mm}$ .

Para los positivos sobre cristal, será conveniente cortar enseguida el cliché negativo, fijar sus dos partes invertidas, sobre un cristal que servirá de soporte, formando un patrón, para proceder al tiraje.

Es por demás insistir, que estas pruebas sobre cristal ofrecen un realismo admirable siendo bellísimos los efectos de perspectiva que presentan.

Los positivos estereoscópicos sobre cristal son muy fáciles de obtener por encontrarse cristales debidamente preparados en todos establecimientos de objetos de fotografía, y ser sumamente sencilla su manipulación.

Estos positivos pueden obtenerse así mismo por transparencia.

Con el empleo de esté sistema, el transporte se puede hacer directamente sin necesidad de cortar la negativa, pero lo más excelente que tiene es el prestarse á

todas las combinaciones de ampliación y reducción de negativas.

Para operar por este medio es necesario poseer una cámara de tres cuerpos montada convenientemente, mucha práctica y tino para la exactitud de los tamaños, exigiendo mucho cuidado sus combinaciones que son algún tanto delicadas.

Téngase presente cuanto hemos dicho al tratar de los positivos por trascuencia, con ello, tendrá el lector una idea completa de este sistema, pudiendo dedicarse á esta clase de trabajos, con solo los conocimientos allí expuestos.

MONTAJE.—Cortados y trasportados los positivos, procédase á montarlos

Si son sobre cristal la operación es algo más compleja pero sencillísima, á estos se les junta por la parte preparada otro cristal deslustrado de iguales dimensiones, que les servirá de preservativo al mismo tiempo que les dará más trascuencia y riqueza de tono.

Estos cristales se unen, por medio de unas tiritas estrechas de papel negro pegadas á sus bordes.

# CINEMATOGRÁFÍA

---

## CAPITULO I

**Proyección.—Cinematógrafo.—Clixé negativo.—Idem positivo.**  
—Desarrollo y fijación de los mismos.

Explicado el modo de obtener los positivos por transparencia y por reflexión entraremos á tratar de las proyecciones por la analogía que presentan aquellos sistemas con esta clase de trabajos.

La proyección de las imágenes por la luz, es tan antigua cual la Optica, uno de los ramos en que se divide el estudio de la Física. Así que bien se puede asegurar que su abolengo se confunde con los albores de dicha ciencia; más considerando la proyección, no como motivo de estudio, sino como medio de distracción y esparcimiento, está fuera de toda controversia la afirmación, de que su verdadera importancia en este sentido va envuelta con la esplendorosa estela del moderno y brillante arte fotográfico.

Desde que el inmortal Daguerre logró que la luz dejase grabada en la placa de su nombre, la imagen que titilaba entre los misterios de las vibraciones: un hermo-

so y radiante porvenir iluminó el campo científico re-creativo de la proyección.

A raíz del descubrimiento de Daguerre vino la sustitución de la placa por el cristal logrando fijar en él, una imagen positiva señalando este adelanto un notable avance en la proyección.

En el año 1851 aparece el colodión fotográfico y con él se obtiene sobre cristal un cliché negativo que permite trasladar sobre papel ú otra superficie debidamente preparada imágenes positivas Mr. Taupenot tomando pie de este adelanto inventa el procedimiento á la albumina logrando presentar sobre cristal positivos de una transparencia y finura extraordinarias, que aplicado con verdadero éxito á la proyección causaron gran entusiasmo á los aficionados generalizándose este medio de recreo re-cluido hasta entonces en los aristocráticos salones.

Desde aquella época puede decirse empieza á presentarse como espectáculo público esta distracción pasando á constituir una verdadera industria la que si bien después de esta innovación pasó por un período estacionario; con el descubrimiento del nuevo sistema fotográfico tomó un vuelo tan progresivo que hoy viene á ser uno de los medios de distracción más apreciados por sus encantos y maravillas.

Efectivamente, descubierto el procedimiento de las emulsiones, todo el mundo se apresura á adoptar este sistema; y desde entonces, todos los trabajos y afanes de físicos, ópticos y constructores de aparatos, se dirigieron á perfeccionar sus instrumentos y preparaciones, á fin de conseguir pruebas instantáneas de los objetos en movimiento. Y tal fué el ardor y empeño que en ello pusieron constructores y fotógrafos, que se llegó, en plazo.

muy breve, á la solución de este problema, de trascendencia suma en el arte fotográfico.

Desde entonces, hacer un instantáneo, fué el desideratum de aficionados y fotógrafos.

Obtenido ya el medio de hacer un instantáneo, no se tardó como era de suponer, dado el incremento progresivo de los trabajos fotográficos, en sorprender los objetos y seres animados, en el acto de sus diferentes actitudes y movimientos, tal como son en la vida real; cuyo milagro realizaron las pruebas llamadas *Chromofotográficas*.

La unión de estas fotografías, constituye la completa descomposición de las posiciones ó actitudes de sujetos ó objetos animados de un movimiento continuo, permitiendo el análisis detallado de cada uno de ellos.

Esta maravilla, se obtuvo después de varios experimentos de gabinete, para los cuales se emplearon aparatos sumamente complicados, por cuyo motivo se pasó algún tiempo, antes que tales experiencias, traspusieran el reducido campo de los estudios puramente científicos.

Más tarde, lo que al parecer, no podía tener otro objeto que la simple representación sobre el papel de estas actitudes y movimientos, adquirió un vuelo sorprendente, por haberse logrado hacer desfilar por delante los ojos de un espectador, toda una colección de estas vistas; desarrollándolas con suma rapidez sobre la retina; en términos que causara una ilusión real de la vida, y animación de dichos objetos.

Tal fué el fin del *kinesóscopo* de Edison (1).

(1) Más adelante indicaremos el principio científico que sirvió de base para todas estas maravillas.

Por medio de este aparato, se examina una larga tira ó cinta pelicular sobre la que se halla fotografiada, ó alguna escena de la vida real, ó algún objeto en movimiento, representado por una serie de pruebas que se han sacado á razón de *quince á treinta* por segundo, presentándolas ante el ojo del observador con la misma velocidad que han sido obtenidas.

Más como el gran inconveniente de este aparato consistiese, en que solo pudiera gozar de este sorprendente espectáculo una sola persona se modificó el *kinestóscopo* haciendo de manera que lograsen gozar de él gran número de personas á un mismo tiempo, lo que se obtuvo arreglando la cosa de manera, que se proyectaran en una pantalla ó lienzo blanco estas imágenes ó actitudes, tal como se procedía en la proyección de la linterna mágica.

Por este medio, se ha conseguido después de algunos ensayos, un resultado real y práctico, pudiendo presentar sobre el lienzo la realidad absoluta de las escenas de la vida, y de las actitudes de los objetos tales como ellos son.

La proyección animada es cosa resuelta y como este moderno ramo de la fotografía es muy interesante por constituir con el nombre genérico de Cinematógrafo un espectáculo agradable y una industria lucrativa nos ocuparemos de él, exponiendo el modo de obtener los positivos, pasando luego á indicar los aparatos necesarios y reglas que la práctica aconseja para una instalación industrial.

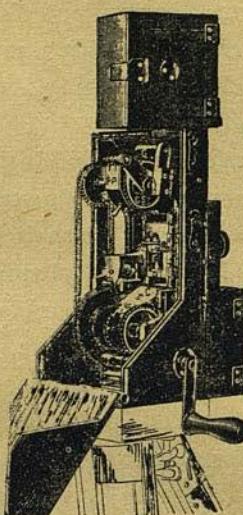
Los negativos para la proyección animada sabidas las generalidades conducentes á la obtención de un cliché fotográfico no ofrecen gran dificultad puesto que su desarrollo sigue los mismos trámites que aquél. La única

diferencia consiste en la conveniente forma y disposición de los accesorios correspondientes, puesto que por la naturaleza de la superficie sensible; se hace esta manipulación más delicada.

En cuanto al tiempo de exposición poco ó nada nos resta decir, como solo se trata de instantáneos, lo lógico es que sino se opera al aire libre se disponga de un espacioso local cubierto de cristales (vitrina) con franca luz cenital, y como la superficie preparada ó impresionable la constituye una película ó cinta de varios metros de longitud, de aquí la precisión de una cámara especial cuyo interior está dispuesto de modo que en un cilindro colocado en su parte superior se arrolla dicha cinta ó película que pasando por frente la ventanilla del objetivo á medida que se impresiona se va desarrollando gradualmente replegándose á otro cilindro situado en la parte inferior de la misma por un movimiento de rotación que le imprime un órgano especial cuya manivela mueve el mismo operador la fig. 15 ayudará al lector á formarse una idea exacta de este aparato.

Veamos pues como se procede para la formación de las imágenes. Colocada la película en el aparato póngase éste sobre un trípode resistente fijándole bien; á fin de evitar la más mínima trepidación, emplácese frente al objeto á fotografiar (Panorama ó cuadro en acción) enfócase tomando para ello un punto medio entre los distintos planos ó términos, destapase el objetivo (1) poniendo en movimiento la manivela á compás con las actitudes ó movimientos de los sujetos ó objetos en acción.

- (1) La abertura y cierre se hace con el obturador.



(Fig. 15)

Como en este ramo de la fotografía los asuntos á reproducir son tan diversos, y las escenas y actitudes pueden presentarse tan distintas y variadas no es posible descender á los infinitos detalles que pueden presentarse en la práctica de estos trabajos, solo podemos indicar que la mayoría de ellos se salvan, con paros que débense estudiar y calcular de un modo conveniente á cada caso particular

Ya impresionada la cinta ó película viene su desarrollo que si bien como queda dicho en nada defiere del procedimiento general empleado para todo cliché fotográfico requieren especial cuidado algunos de sus detalles.

Para ello pásase la película del cilindro donde estaba arrollada á un bastidor (fig. 16) especial cuidando que el contacto con el mismo se verifique por la parte no pre-

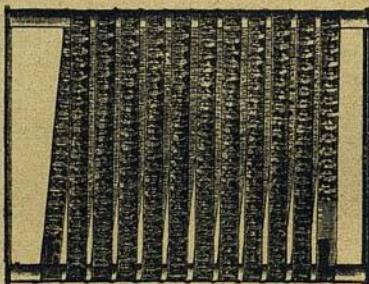
parada, luego échase rápidamente en una cubeta de fondo y grandor suficiente en la cual habrá el baño revelador (oxalato, hidroknon) cuidando que toda la película se cubra por igual y uniformemente, luego síguese el desarrollo por el procedimiento usual, lávase y pásase al hiposulfito; fijada lávase á muchas aguas y déjase por algún tiempo en un baño concentrado de alun poniéndola á secar á cubierto del sol y del polvo. En vez del baño de alun puede emplearse el indicado en la fórmula. Hay otro procedimiento que consiste en colocar la cinta directamente desde el cilindro á una cubeta con varios ejes salientes en la que se arrolla la película cubriendola inmediatamente con el baño revelador, cuyo baño se quita enseguida que se ha revelado lavándola y echando el baño fijador, fijada se lavará y se la sujetará á la disolución de alun poniéndola á secar. Todas estas operaciones se hacen sirviéndose de la misma cubeta, cosa que puede dar lugar á contratiempos improvistos; por cuyo motivo somos partidarios del método anteriormente expuesto.

Como es lógico suponer, á la película le pueden suceder todos los percances que al cliché fotográfico sobre placa; para su corrección téngase presente lo indicado al hablar del desarrollo de los mismos.

Queda con esto expuesto lo más general, sin que nos sea posible descender en los minuciosos detalles propios de diversas y particulares circunstancias que deben apreciarse y dominarse de momento.

Cuanto llevamos indicado es referente á la obtención del negativo. Resta pues ocuparnos del positivo. El método adoptado es el llamado por contacto; para ello basta no olvidar cuanto indicamos en el capítulo referente á

los mismos, este como aquellos se obtiene poniendo en justa posición la película negativa con la preparada para la formación del positivo, arrollándolas juntas y en íntimo contacto en el cilindro superior del aparato ó cámara tal como se hizo para la negativa, luego quitase el objetivo y pongase en su lugar un cristal finamente esmerilado colócase el aparato á plena luz, destápese y dése vueltas al manubrio con la misma regularidad empleada para la negativa hasta que toda la cinta haya pasado por la ventanilla quedando arrollada en el cilindro inferior; ciérrase la ventanilla y procédese á la revelación operando de un modo similar al indicado para la película negativa.



(Fig. 16)

Huelga advertir que todas las operaciones de cargar y desarrollar las películas deben hacerse en el laboratorio con exclusión de toda luz natural con el rigorismo indicado para las operaciones fotográficas similares.

A continuación exponemos algunas fórmulas para el desarrollo, fijación y lavado de las películas.

*Fórmula para revelar*

Agua común. . . . .	1 litro
Diamidofenol. . . . .	5 gramos
Hiposulfito de sosa. . . . .	25 id.

*Fórmula para fijar*

Agua común. . . . .	1 litro
Hiposulfito de sosa. . . . .	250 gramos

*Fórmula para después del lavado*

Agua común. . . . .	100 gramos
Alcohol (á 95º). . . . .	25 »
Glicerina. . . . .	2 »

Explicado lo más esencial de lo que atañe á las prácticas fotográficas; entraremos á la parte especulativa de este ramo; dividiendo el plan de exposición en tres partes.

*Primerº.* Indicación de los aparatos, diferentes sistemas órganos componentes, manejo de los mismos, accidentes, y modo de evitarlos ó corregirlos.

*Segundo.* Local, condiciones que requiere, cuadro de proyección, emplazamiento de los aparatos, distancias focales, empalmes y tratamiento para la conservación de las películas plan descriptivo *tipo* para cualquier instalación industrial.

*Tercero.* Alumbrado, diferentes sistemas, sus aplicaciones, y práctica de los mismos.

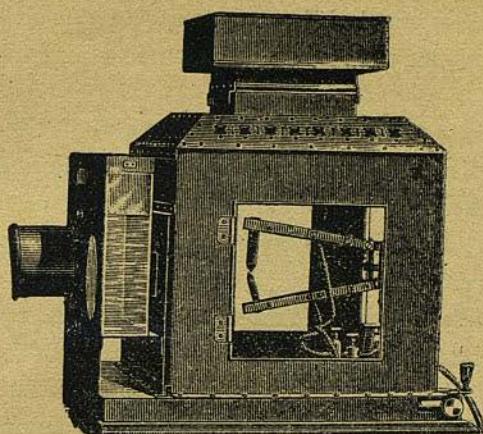
## CAPITULO II

**Parte especulativa.—Aparatos generales, aparato cinematográfico.—Principio en que descansa.—Funcionamiento y cuidados que requiere.—Películas, tratamiento, conservación y empalme.—Reglas prácticas para una instalación en general.—Instalación tipo.**

Toda proyección fija ó animada puede presentarse por reflexión directa, ó por transparencia, cualquiera que fuese el método adoptado, los aparatos necesarios son idénticos é iguales las líneas generales á que debe ajustarse, difiriendo tan solo en algún pequeño detalle.

Como es lo más natural el que la exposición cinematográfica alterne con la fija por ser ésta combinación la que más armoniza con la belleza de tal espectáculo y que más contribuye á sostener la atención sin fatigar ni impacientar el espectador en casos de accidentes imprevistos; pasaremos á describir los aparatos comunes á entrambas, tratando á continuación del aparato cinematográfico, funcionamiento, cuidados, dirección y manejo.

Uno de los aparatos comunes es el llamado linterna (fig. 17) compónese de una caja de forma rectangular de plancha de hierro barnizada en su exterior dentro la cual se coloca el aparato de iluminación, tiene á la parte an-



(Fig. 17)

terior ó adelante una abertura circular en la que va colocado el condensador compuesto de una ó dos lentes esféricas, ó bien un matraz lleno de agua comun en la que se pondrá un poco de ácido acético ó (fig. 18) delante el condensador, va el chasis para la colocación del positivo en la proyección fija, ó el aparato cinematográfico en la animada (fig. 19).

Adviértase que si la linterna empleada para la proyección animada tuviese condensador de cristal, débese anteponer al mismo una cubeta de vidrio llena de agua acidulada con ácido acético fig. 17 la que se coloca en el lugar del chasis que sirve para la proyección fija, esta precaución es necesaria para no quemar la película (1).

(1) No se olvide nunca que la película por la naturaleza de sus componentes es altamente inflamable y que es poca toda precaución para tenerla aislada de la luz ó fuerte temperatura por cuyo motivo es muy útil cubrir las linternas con una capa de amianto por la parte interior ó exterior.

Sigue después el objetivo, que será de los de crema-llera para poder rectificar el foco como indicaremos más adelante.

El aparato cinematográfico si bien en el fondo es análogo al indicado para la obtención de las películas, difiere en parte por la colocación y diferente disposición de alguno de sus órganos cuyos movimientos deben ser de tal modo calculados que al discrepar en lo más mínimo del principio óptico fundamental quitaría la agradable ilusión de este espectáculo.

Dejando á parte estensas é interesantes consideraciones sobre los fenómenos producidos por la velocidad de las vibraciones luminosas, indicaremos solamente el principio físico en que descansa la exhibición cinematográfica concretando en pocas palabras la esplicación del fenómeno ilusionista. He aquí el principio.

*Siempre que se presenta á nuestra vista un objeto fuertemente iluminado, al desaparecer por la oscuridad queda dibujado en la retina por un brevísimo tiempo. (1/40 de segundo.)*

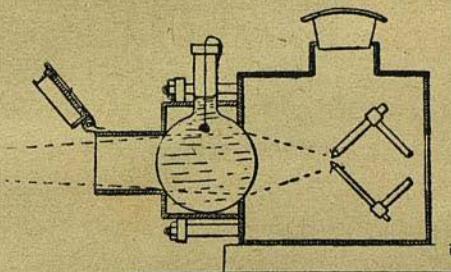
Según este principio tendremos, que si logramos presentar un objeto debidamente iluminado por intervalos de tiempo inferiores á 1/40 de segundo resultará que recibiremos la sensación de un objeto permanente, más si durante este tiempo de eclipse logramos presentar el objeto en distintas posturas, experimentaremos la sensación del objeto cambiando de actitud continuamente, en una palabra se tendrá la ilusión de un objeto en movimiento.

Ahora bien poseyendo una serie de fotografías formadas ordenadamente y tomadas por brevísimos intervalos de tiempo (instantáneas) si proyectamos éstas sucesivamente sobre una pantalla logrando eclipsar la luz

por intervalos menores de 1/40 de segundo tendremos que el espectador gozará de la ilusión tan completa como si asistiera á una escena animada.

Tal es la misión que debe llenar el aparato cinematográfico.

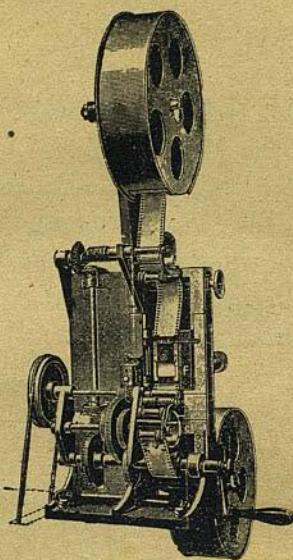
Como hay distintas casas constructoras no haremos la descripción de los varios sistemas adoptados para la distribución colocación y movimiento de sus distintos órganos: Por el grabado n.º 19 podrá verse la disposición de los mismos de un modo general



(Fig. 18)

Los tipos Lumier y Goumont son muy estimados por su sencillez y precisión. Los de este último tanto si se trata del tipo sencillo como del perfeccionado lleva muy bien la película, no la raya y respeta la perforación ofreciendo gran facilidad para centrar con prontitud el cuadro pudiendo corregir de momento cualquier descuido sin necesidad de interrumpir el espectáculo y al mismo tiempo presenta el cuadro con poquíssima oscilación teniendo al mismo tiempo la ventaja de que los engranajes se adaptan al paso de todas las perforaciones (1).

(1) Hay la perforación Lumiere y la universal ó americana.



(Fig. 19)

Escogido el aparato, el tirador ó maquinista, cuidadoso del buen desarrollo de la película se atenderá á lo siguiente: En primer lugar procurará no tirar separadamente cada película, sino que arrollará en una polea todo el programa, haciendo que la parte brillante mire hacia el cuadro de proyección, y que el paisaje ó figuras vengan colocados al revés, á fin de que se proyecten al natural, luego pasará la película por debajo del primer cilindro de engranaje, de allí la dirigirá dejándola floja, (haciendo vaga), hacia la ventanilla y pasándola por debajo del escéntrico y del segundo cilindro de engranaje la dirigirá hacia la polea colectora ó al depósito. El grabado fig. 20 aclarará esta descripción.

Antes de empezar la exhibición tendrá sumo cuidado

en centrarla, haciendo que la ventanilla coja un cuadro ó sea cuatro perforaciones, lo que se consigue dando ó quitando una ó más perforaciones al engranaje inferior, cosa sumamente fácil si se ha dejado la vaga necesaria.

Entrada la película, diríjese el foco de luz á la ventanilla, haciendo que coincida con su centro que es la normal del objetivo, cuyo foco se recibirá ó proyectará á un vidrio esmerilado, (1) que se quitará al momento de haber puesto en marcha el aparato, y nunca antes, puesto que al desatender esta advertencia, podría occasionar la quema de la película, de si muy inflamable por la naturaleza de sus componentes

Si durante la marcha, por cualquier motivo se desacentrase el cuadro, se corregirá subiendo, ó bajando el suplemento que lleva la ventanilla, sin que para ello deba interrumpirse el espectáculo.

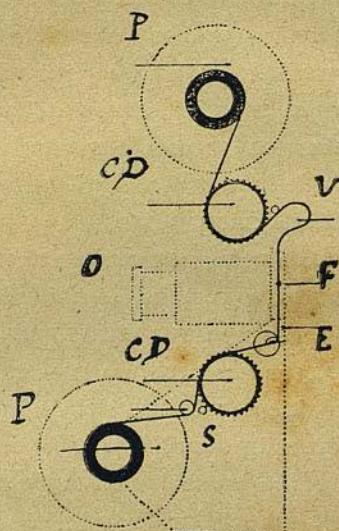
Se procurará que el movimiento de la manivela sea regular y continuo sin sacudidas, á fin de que los movimientos se presenten naturales en la proyección, sin fatigar la vista del espectador, lo que se conseguirá, haciendo de manera que una escena que ocupe una cinta ó película de 20 metros, se desarrolle en un espacio de tiempo de 40 á 45 segundos:

Expuesto lo más importante al manejo y buena marcha de la máquina cinematográfica, tócanos tratar de las películas, de su conservación y empalme.

La película es una cinta de 33 m/m. de ancho perforada por sus bordes, de un largo variable, de 20 m/s 40, 50, 60 &. llamándose de uno, dos ó más tirajes; enten-

(1) Hay aparatos que ellos llevan una especie de mámpara automática que sirve para este caso la cual tapa la ventanilla al concluir la película y se levanta al empezar la marcha.

diéndose por tiraje un largo de 20 m/s, su composición principal es aceluloide y colodión, su variedad constituye la vida de todo cinematógrafo, y como su existencia representa un verdadero capital de ahí, que es muy conveniente atender á su cuidado y conservación.



(Fig. 20)

P. Polea.—C. B. Rueda dentada.—V. Vaga.—O. Objeto-  
tivo.—F. Ventanilla —E. Escéntrico —S Borde de salida.

Las películas son sensibles, á los cambios atmosféricos, se ponen secas y rígidas con el calor y sequedad, son susceptibles á averiarse, y además, y esto es lo más atendible, son tan inflamables que constituyen un verdadero peligro, por cuales motivos, es de suma importancia tenerlas cerradas en cajas refrescaderos de zinc o hoja de lata, en un aposento especial, separa-

do enteramente, del escenario, ó del lugar donde se dé el espectáculo, teniéndose allí solamente las del programa, con las precauciones ante dichas: éstas estarán arrolladas á una polea habiéndose unido ó empalmado de ante mano

He aquí el modo de verificar su unión ó empalme. El empalme de las películas, ó bien la pegadura de las que se hubiesen roto, se hará del modo siguiente; cójese la película, quítense un poco de gelatina de 2 á 3 m/m. de la parte mate que es del lado que se va á unir, luego superpóngase sobre la parte brillante de la otra, cuidando de no alterar el cuadro, y en términos que coincida la perforación, teniendo en cuenta que cada cuadro coja solo cuatro perforaciones ú agujeros, luego mójase la parte raspada con un poco de acetona valiéndose de un pincelito muy fino, hágase presión con los dedos y quedará unida.

*acetona*

Cualquiera falta de las reglas expuestas daría lugar á saltos bruscos en las proyecciones y á nuevas y continuas roturas.

Después de lo dicho trataremos de la organisación y emplazamiento de los aparatos; cosa de importancia suma, cuanto el divagar sobre este punto origina disgustos y quebrantos de cuantía.

Para ello interesa hacerse cargo en seguida de las condiciones del local destinado á sala de espectáculos, señalar sin pérdida de tiempo el puesto para el cuadro de proyección, determinar su grandor y su altura sobre el nivel del suelo.

Concretado esto tirase una normal desde el centro del mismo al extremo opuesto y ella indicará la situación ó altura donde deben emplazarse la linterna y demás

aparatos de proyección. Si bien esta altura no es del todo absoluta conviene no separarse mucho de ella, si tal reclamasen exigencias de localidad, puesto que toda instalación de este género, estará tanto mejor en cuanto el centro del cuadro de proyección se halle en la misma normal del objetivo y ventanilla del aparato y en situación horizontal.

Fijado el nivel de colocación se montarán todos los instrumentos á la distancia del cuadro que permita la localidad (distancia de proyección) colocándolos sobre un caballete sólido con separación de la sala de espectáculos, á cuyo fin se construirá un departamento exprofeso é independiente, llamado cuarto ó gabinete de máquinas.

Para la elección de los objetivos debe tenerse en cuenta, la distancia y grandor del cuadro de proyección y las dimensiones del cliché positivo.

Como estos datos resultan bastante vagos, para tener una norma á los casos particulares que pueden presentarse pondremos un caso práctico de instalación general.

Tomemos por ejemplo un local de 18 metros largo por 8 de ancho y 5 de altura debidamente ventilado y de fácil ascenso. Consideraremos el cuadro de proyección de un grandor de 4'60 m/s. por 3,50 m/s. á una altura de 1,67 sobre el nivel del suelo y situado el departamento de proyección á la distancia de 17 metros en este caso la normal del cuadro de proyección vendrá á una altura de 3'50 m/s. en cuya altura se fijarán sobre caballete sólido los instrumentos necesarios. Un objetivo de 7 c/m. de foco para las vistas fijas y de 15 c/m. aproximadamente para la proyección animada bastarán á llenar el cuadro indicado. Es natural que todo caso especial que se separe del

propuesto necesitará objetivo de distancia focal diferente lo cual no deja de ser un gran inconveniente económico. Para obviar esto se hace uso de lentes suplementarias que se adicionan al objetivo colocándolas á la parte posterior del mismo con las cuales se modificará la distancia focal obteniendo el cuadro de proyección que se desee sea cual fuere la distancia á que se proyecte.

No es posible concretar las dioptrias correspondientes de estas lentes por hallarse concretas á los distintos casos particulares, con todo espondremos lo más util y provechoso para estas prácticas. En primer lugar sépase que las dimensiones del cuadro de proyección, están en razón inversa de la distancia focal del objetivo. Segundo que á igualdad de distancias si se quiere aumentar el grandor del cuadro debe emplearse una lente suplementaria convexa y si se quiere reducir una de cóncava así que disponiendo de un juego de lentes cóncavas y convexas desde 3, 6, 9, 13 dioptrias se tendrá la combinación necesaria para el objeto indicado.

Acerca el modo de enfocar la imagen solo consignaremos que lo está cuando se presenta limpia y detallada en la pantalla lo que se consigue moviendo hacia delante ó hacia atrás la cremallera del objetivo y si no fuese con ello posible, se obtendrá ya por medio de un tubo adicional ya retrocediendo un poco el aparato.

### CAPITULO III

**Luz. Sistemas empleados.—Ventajas é inconvenientes. Electricidad. Arco voltaico. Manipulación y cuidados.—Instalación eléctrica. Material y aparatos indispensables. Intensidad necesaria para una buena proyección. Luz acetilena. Uso y empleo de la misma.**

LUZ — Cuando solo se conocía la proyección fija, la preocupación constante de los que se dedicaban á estos espectáculos era la elección de la luz, y como quiera que en aquel entonces la electricidad estaba muy lejos de ser aplicada como alumbrado público cual en nuestros días, de aquí la gran dificultad en resolver satisfactoriamente este problema en la práctica industrial, dificultad que si bien no de un modo tan absoluto, subsiste todavía si se desea instalar este espectáculo en poblaciones en que no haya establecida la electricidad como alumbrado público. Esto nos impone el deber de estendernos algún tanto sobre las diferentes clases de luz empleadas con indicación de sus inconvenientes y ventajas.

La luz de petróleo fué la primera ensayada con éxito relativo en las proyecciones fijas, más como apesar de haberse empleado para ello potentes mecheros y reflectores especiales, resultase el foco luminoso deficiente, y

el mal olor viciase la atmósfera, se desechó su empleo, siendo reemplazado por el gas del alumbrado que si bien no despedía el olor pestilente de aquel tampoco su fuerza lumínica llenaba las exigencias requeridas: así que su éxito fué casi negativo y su empleo pasajero. Acudióse á la luz oxídrica mezcla del oxígeno con el hidrógeno, luz potente y que llena todos los requisitos que requieren esta clase de espectáculos, pero que por lo peligrosa no ha podido alcanzar general aplicación. En igual caso se halla la luz oxiheterica cuyo uso no ha podido tampoco generalizarse por ofrecer si cabe mayores peligros que la anterior por cuyo motivo no descenderemos en detalles acerca su empleo para la proyección animada.

De un tiempo á esta parte se lucha con empeño afín de poder aplicar al cinematógrafo la luz acetílica: Cada constructor de gasómetros pretende haberlo conseguido con el mechero de su invención. Nosotros entusiastas como el que más por esta idea, hemos presenciado y hecho personalmente muchos trabajos y numerosos ensayos y afuer de imparciales debemos consignar que para la proyección directa ningún resultado práctico hemos visto ni alcanzado; al paso que para proyecciones por transparencia hemos llegado á obtener resultados aceptables llenando un cuadro de 2'50 m/s. por 1'75 m/s. con una claridad y riqueza de detalles dignos de ser atendidos, influyendo á ello, la naturaleza del mechero, la combinación y calidad del objetivo, la perfección del sistema del gasómetro y la distancia de proyección. Más como ya hemos indicado, para presentar debidamente este espectáculo directamente, es nuestro sentir que la

única luz que reúne las condiciones requeridas es la eléctrica.

La luz eléctrica puede ser producida por reacciones químicas (pilas) ó por acciones dinámicas. De todos modos esta luz si bien no puede competir con la del sol origen de toda vida, es después de ella la más esplendorosa que el hombre ha logrado producir, ya la haga brotar de entre dos conos de carbón, ya la produzca por medio de la incandescencia de un hilo metálico; más como la de arco es la única que se emplea, para el cinematógrafo, no será supérfluo dedicarle algunas líneas empezando por el principio en que este se funda.

«Cuando un conductor que une los dos polos de un origen de producción eléctrica se rompe bruscamente, en el momento de rotura se produce un destello lumínoso tanto más intenso cuando mayor sea la fuerza de la corriente.» Si este fenómeno tiene lugar en un circuito cuyos extremos terminan en dos conos de carbón aproximados hasta el contacto, al separarlos se producirá una chispa fuerte y persistente originándose un rayo lumínoso de un brillo extraordinario; persistente mientras los dos conos se mantengan á la debida distancia.

Indicado el fundamento de la producción del arco, debe tenerse en cuenta, que en el arco voltaico la luz no irradia por igual en todas las direcciones, sinó que la mayor intensidad corresponde á los rayos descendentes.

El carbón positivo, que generalmente es el superior, se desgasta en forma de crater; mientras que el negativo conserva la punta.

El crater emite más luz que la punta reflejándola hacia abajo.

Como la luz del arco resulta de la combustión de los

dos haces de carbón, las puntas de los mismos se embotan, por cual motivo las distancias se pierden, y la luz decrece hasta la extinción.

Para evitar esta discontinuidad, es indispensable atender cuidadosamente á la regularización distancial del arco mientras este funcione; afín de conservar la uniformidad de la luz.

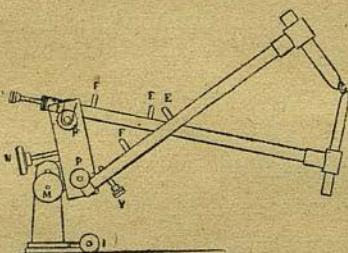
En los arcos voltaicos para alumbrado público, esto se consigue automáticamente por medio de la misma corriente y un aparato de relojería, pero en nuestro caso particular, es lo más general y práctico conseguirlo por medio de una constante y cuidadosa manipulación del operador.

Si bien toda luz de arco obedece á los principios que hemos indicado, no todos los aparatos destinados á producirla afectan la misma forma ni es igual la combinación de sus órganos; sino que estos están dispuestos según las exigencias de cada caso particular.

El Arco que generalmente se emplea en cinematografía es el tipo Lumière fig. 21. Este lo mismo puede servir para corrientes, alternas como para continuas, sus órganos reguladores están de tal modo dispuestos que puede funcionar sin interrupción todo el tiempo de una sesión, y es de tan facil manejo que permite al operador atender á su marcha al mismo tiempo que tira la película. Además por la posición de los carbones puede aprovecharse toda la intensidad de la luz por irradiarla hacia el centro del condensador á modo de soplete por cuyo motivo presenta un campo de iluminación limpio y uniforme cuando aquellos debidamente colocados su foco se halla en la normal del condensador.

He aquí el modo de proceder para su regularización.

El botón N. sirve para regular la distancia de los carbones los cuales deben ponerse en contacto separándoles instantáneamente (1) manteniéndoles á una distancia de 6 m/m mientras funcione la luz.



(Fig. 21)

El botón M. sirve para inclinar á derecha é izquierda el brazo de los porta carbones manteniendo por este medio uniformemente la luz en el plano vertical.

El botón I sirve para el mismo objeto, pero para el plano horizontal.

El botón Y se mueve para poner los carbones en un mismo plano.

El botón V. adelanta el carbón inferior el cual debe estar siempre un poco más adelante del superior como lo indica el dibujo.

Los botones E F. sirven para aflojar los muelles que aprietan los carbones en las respectivas pinzas cuando se quitan ó ponen los mismos.

Los carbones para este arco deben ser de  $12 \times 8$  milímetros de grueso sirviendo el de 12 m/m. para el pos-

(1) Si el contacto se prolongase sufriría mucho la resistencia poniéndose incandescente.



tivo que por general es el superior y el de 8 m/m. para el negativo ó inferior sirviendo estos diámetros por una corriente de 15 á 20 ó 25 amperes; más si se tuviese que trabajar con luz producida por corrientes alternas entonces los carbones deberían ser del mismo número tanto el positivo como el negativo (de 10 m/m.) y la luz no es tan fija ni se puede pasar de la intensidad de 10 á 18 amperes.

Independiente de la corriente en que se trabaje contribuye á la fijeza y bondad de la luz la cualidad de los carbones que deben escojerse de una marca acreditada por su homogeneidad.

INSTALACION DE LA LUZ ELÉCTRICA.—El establecimiento de la línea para la luz es de lo más sencillo sobre todo si se tienen algunas mociones de electricidad; mas aunque de ellas se carezca es sumamente facil cuando se cuente con una central de producción esto es cuando este sistema está establecido para alumbrado público. En este caso partiendo del supuesto de que la exposición cinematográfica sea mixta se necesitará instalar los conductores para dos arcos, uno para cada linterna (vistas fijas y animadas) Trabajase con una ó dos linternas el desarrollo de la línea es idéntico, necesitándose los instrumentos siguientes, á saber uno ó dos amperómetros las resistencias ó reostatos y los interruptores ó comutadores consiguientes, luego saber fijamente la potencial que circula constantemente por la linea general de derivación que deberá ser de 110 ó 120 volts, en corriente continua, para poder derivar de la misma el amperaje necesario. Con estos datos, hágase el correspondiente empalme desde la acometida, llevando los dos conductores al cuarto de máquinas, donde se colocarán los hilos de plo-

mo (corta circuitos) y desde allí se dirigirá el polo positivo directamente al interruptor, y de este al carbón superior del arco y el negativo se dirigirá al reostato de este al amperómetro, empalmándolo con el interruptor. de allí se dirigirá al carbón inferior del arco (polo negativo); tal es el camino directo para este caso. Si se deseare establecer otra combinación para la iluminación simultánea del salón, se podrá establecer con los consiguientes comutadores, partiendo del empalme de origen sin necesidad de resistencias puesto que si el alumbrado fuese por incandescencia las lámparas tienen voltaje determinado, y si por arco ellas llevan su resistencia particular, lo que si conviene, es intercalar debidamente en el circuito los correspondientes corta circuitos.

Cuando no se puede disponer de una central de Electricidad, este medio de iluminación es más difícil y complicado y exige mayores gastos y conocimientos técnico-prácticos más extensos. En tal caso como en otro lugar hemos apuntado para producir esta energía se puede acudir á las reacciones químicas (pilas, acumuladores) ó á medios mecánicos (fuerza motriz) y desarrollarla por medio de una dinamo que en el caso que nos ocupa es lo más práctico puesto que cuanto se preconice fuera de este medio, es idealismo puro.

No es propio de este tratado la indicación de los datos cuidados y funcionamiento de los aparatos que son indispensables para establecer una instalación de este género; atañe esto á un tratado de electricidad, sin embargo nos permitiremos indicar algunos datos elementales que podrán ser de utilidad práctica á los que quieran proporcionarse directamente esta luz estableciendo un motor con una dinamo.

Téngase en cuenta que la intensidad de luz necesaria para una buena proyección, se calcula por amperes, en razón de un poco más de un amper por cada metro de distancia que va del cuadro de proyección á la colocación de los aparatos (en corriente continua, en corriente alterna se calcula un tercio más) y que en la práctica la relación de la fuerza motriz con el amperaje desarrollado, es el de cinco amperes por cada caballo de vapor.

*Luz acetilena.* A pesar de que cuanto hemos expuesto sobre las prácticas de proyecciones con luz eléctrica, se refiere á la proyección directa y á grandes distancias no se vaya á entender que todo es exclusivo solamente para tales casos ello es aplicable á la proyección por transparencia con la única modificación de las distancias focales.

Siempre que se trate de establecer un cinematógrafo en local conveniente y en condiciones de estabilidad, no se debe echar mano de otra luz que la eléctrica, trabajando en corriente continua, aunque fuese necesario para ello emplazar una máquina conmutatriz, si el centro de producción fuese de corriente alterna.

Cuando se trate de una ambulancia, es lo más adecuado y práctico disponerlo todo para proyectar por transparencia, valiéndose de la luz acetilena.

Hé aquí el modo de proceder. El número y colocación de los aparatos debe ser idéntico al indicado. Para el cuadro de proyección es necesaria una tela especial, que se colocará en un bastidor bien tirante sin ningún repliegue, los aparatos se emplazarán á distancia de unos 3 ó 4 metros empleando objetivos de corto foco, á fin de aprovechar toda la intensidad de la luz en un cuadro relativamente grande. Si los objetivos de que se puede dis-

poner no tienen el foco tan corto como precisa, se modificará este por medio de lentes suplementarias.

Para la producción de la luz poca cosa hay que indicar. Sabido es el modo de producir este gas por el carburo de calcio, así que basta colocar el gasómetro, y dirigir la luz directamente al centro de las linternas de proyección, distribuyendo la misma convenientemente por medio de la tubería y espiras necesarias; si conviniera dotar de esta luz el salón de espectáculos.

La intensidad del foco luminoso en el cuadro de proyección depende, de la forma del mechero empleado, de la combinación de lentes del objetivo, y de la mayor ó menor transparencia de la película.

El último ensayo por nosotros verificado lo hemos hecho con cintas de Paté valiéndonos de un mechero de estructura especial y con el mismo objetivo que proyectábamos directamente y con luz eléctrica á una distancia de 18 metros cuyo foco modificamos por medio de una lente suplementaria; obteniendo un cuadro de 2, 50 m/s. por 1 60 m/s. con tal intensidad y limpieza de detalle capaces de interesar á los que por primera vez viesen esta clase de espectáculo.

Mucho más podríamos estendernos sobre las aplicaciones de la luz oxídrica y la oxihetérica, más ningún ensayo hemos hecho con ellas por considerar muy peligroso su empleo, y por consiguiente de ninguna utilidad práctica, por esto no nos haremos eco de cuanto sobre ellas se ha dicho, respeto la eficacia de su aplicación en las proyecciones. Conocemos químicamente la naturaleza de sus gases componentes, los efectos de sus combinaciones, y la atención y cuidados prácticos que requieren

las manipulaciones cinematográficas; por esto siempre hemos temido el ensayarlas, y no aconsejamos su empleo.

También pudiéramos consignar otras particularidades, consideraciones y pequeños detalles, pero la indicación de ciertas nimiedades, sobre ser trabajo engorroso para el que escribe, resulta insípido y soñoliento para el lector, que solo desea adquirir conocimientos prácticamente útiles.

Las minucias anexas á los diferentes casos particulares de localidad y de instalación; se dominan fácilmente con poca práctica que se tenga.

---



## FOTOGRAVADO

---

### INTRODUCCIÓN

Mientras el moderno procedimiento de las emulsiones populariza la fotografía, ensanchando el campo de acción á sus bellas producciones, y la electricidad compartiendo con ella los medios que les suministra el general progreso, nos presenta en diversas formas sus brillantes maravillas; el sistema del colodión que tanto contribuyó al esplendor del arte fotográfico, queda relegado al olvido por la mayoría de los admiradores del arte del inmortal Daguerre.

Y sin embargo, por el colodión, se descubrió la manera de obtener de una sola negativa, un gran número de pruebas positivas, creyéndose haber alcanzado el medio, de poder satisfacer con ello, las exigencias comerciales. Mas no fué así; porque si bien estas pruebas en realidad ofrecían una gran finura y riqueza de tonos, y podían obtenerse con un tiempo relativamente breve; el no ser todas ellas de una completa uniformidad de tintas, como el tirado de litografía y grabado, no contar con el mismo grado de solidez en su duración, ni resultar tan económico el precio del tiraje; que pudiese apli-

carse con ventaja á la librería; hizo se buscase el modo de subsanar estas desventajas, estudiando como poder reproducir las imágenes fotográficas por la impresión. Y tanto se trabajó y tanto empeño en ello pusieron, los que se dedicaron á estos trabajos, que revolviéndolo todo, desde los primitivos y abandonados trabajos de Nicéforo y Niepce; hasta los más modernos procedimientos, llegóse á solucionar completamente este importante problema, en el que la aplicación del colodión, juega la parte más interesante.

Perteneciendo las operaciones del fotograbado á la fotografía y á la heliografía; indispensable se hace, antes de exponer, los métodos, manipulaciones y sistemas del grabado, dar á conocer el modo de obtener el cliché fotográfico por medio del colodión, puesto que el sistema gelatino bromuro, solo representa el papel de auxiliar, en este interesantísimo ramo.

## CAPITULO I

**Colodión.—Fórmulas.—Preparación del mismo.—Accidentes.—  
Manera de corregirlos.**

Descubierto el procedimiento al colodion, se extendió rápidamente su uso, por la sencillez de las preparaciones y la sensibilidad de la capa que se obtiene, más hoy en el estado actual de la fotografía ha perdido gran parte de su importancia, siendo reemplazado por el sistema gelatino bromuro, cuyo sistema se ha hecho tan general por su comodidad y la sencillez de sus manipulaciones que á su sombra se ha formado una pléyade de inteligentes y entusiastas aficionados al interesante arte fotográfico. A pesar de lo dicho, necesario es consignar que las pruebas al colodión son de una transparencia tan hermosa, de tanta fuerza y riqueza de tonos y detalles, de tanta verdad de relieve que no las aventajan las mejores hechas con el sistema gelatino-bromurado.

El descubrimiento del colodión data solo del año 1851 y mientras unos afirman que Mr. Legray fué el primero que indicó un procedimiento con este compuesto, otros sostienen que la primera idea de sensibilizar el colodión por medio del nitrato de plata, es debido á Mr. A. Gaudin, perfeccionado después por muchos otros.

El colodión es una disolución de piroxilina ó algodón-pólvora con el éter y el alcohol produciendo un líquido mucilaginoso más ó menos espeso, cuyo líquido extendido sobre el cristal ó otra superficie análoga, por la evaporación del éter y alcohol dà una película sólida, delgada y transparente que se sensibiliza con el yoduro de plata.

Un estudio analítico y sintético de las diferentes sustancias empleadas debiera preceder á la descripción de las operaciones de este procedimiento. Como para esto sería necesario escribir un compendio de Química cosa que ni siquiera hemos soñado, nos limitaremos para no separarnos de nuestro plan, á indicar la marcha conveniente en las distintas operaciones, procurándonos del comercio las diferentes sustancias que se necesitan por encontrarlas en él relativamente puras.

En dos especies dividiremos las sustancias que se necesitan para las pruebas sobre colodión.

Las primeras que son de preparación difícil y costosa, tales como el alcohol, el éter, el nitrato de plata, el algodón pólvora, ioduros y bromuros, el sulfato de hierro, los ácidos gálico y pirolágico, el ácido ascético, etc., las buscaremos en el comercio por encontrarse como hemos dicho en buen estado de pureza.

Las segundas son las que en general resultan de una mezcla oportuna de las primeras, como el colodión, baño de plata, baños reductores, etc., formando su preparación una parte del procedimiento al colodión, por lo que los que se dedican al fotograbado deben habituarse á prepararlas por sí mismos; familiarizándose con ellas, y con los diversos reactivos si quieren evitar y corregir los

siniestros que se les presentarán muchas veces en la marcha de las operaciones.

El gran número de fórmulas que se han propuesto para preparar el colodión indica bien á las claras que no es una sola la absolutamente buena.

La veleidad de que con cierta justicia se califica el procedimiento del colodión depende casi siempre de las sustancias empleadas, y algunas veces también de la instabilidad de esta preparación supuesto que en algunos casos una misma fórmula da muy buenos resultados mientras que en otros no (1) y en ocasiones el colodión se conserva mucho tiempo y en otras se altera prontamente. Sin embargo cuando se ha empleado para su composición sustancias puras, y se ha puesto el cuidado y ésmo necesario en su manipulación no perdiendo de vista aquella limpieza que debe ser la norma de todas las operaciones fotográficas no se altera con tanta facilidad.

Hemos hecho grandes cantidades de colodión y puesto en sitio fresco en verano con el reposo se ha posado más, ganando en fluidez y trasparencia, proviniendo casi siempre su descomposición de la impureza de alguno de sus componentes en especial de la acidez de la piroxilina.

Debe emplearse con preferencia el alcohol de 40.<sup>º</sup> porque contiene poca agua, y tanto éste como el éter deben eligirse puros y bien rectificados exentos de todo olor

(1) Esta instabilidad tiene muchísima relación con las variaciones atmosféricas originadas, ya por las diferentes presiones, ya por la mayor ó menor cantidad de ozono en el aire ó la mayor ó menor cantidad de electricidad en nuestro horizonte. Esta instabilidad la hemos experimentado con mucha frecuencia en lo más fuerte del verano y lo más riguroso del invierno á pesar de procurar en este tiempo una temperatura constante en nuestro laboratorio.

que no sea aquel olor franco *sui géneris* que les es característico.

El algodón-pólvora deberá escogerse el que ofrezca un aspecto con corta diferencia como el del algodón ordinario aunque un poco más amarillo y de tacto más áspero que éste; con la mezcla de éter y el alcohol debe disolverse en su totalidad sin dejar apenas residuo (1).

Como á pesar de haberse escrito grandemente sobre las verdaderas proporciones de éter y algodón-pólvora que deben entrar en la formación del colodión no se ha podido llegar á una regla fija; así como tampoco sobre la naturaleza de los yoduros y bromuros solubles que se debieran emplear: nos concretaremos á indicar el objeto de cada uno de sus componentes dando además varias fórmulas á fin de que dominando el conjunto se pueda formar un razonable criterio en los casos especiales.

La proporción del alcohol es generalmente de una tercera parte por dos de éter. Se puede esta proporción variar sin grandes inconvenientes, teniendo en cuenta que si se añade más alcohol se obtendrá un colodión menos fluido y si se aumenta la proporción del éter, el colodión será más líquido más adherente sobre la superficie á que se aplique; y como el éter se evapora con gran rapidez se correrá riesgo de obtener menos uniformidad y por la más ligera diferencia de temperatura, aparecerán manchas muy notables al salir del baño de plata.

Difícilísimo es también fijar de un modo concreto la cantidad de algodón-pólvora necesaria. En general se pone el 1 por 100 que varía según la clase de algodón. No

(1) Los productos que nos han dado resultados más buenos y constantes son los de la casa Paulenc de París.

olvide el operador que el algodón sirve para dar la debida fluidez al líquido y que éste estará en su punto cuando echado sobre un cristal se extienda con una regularidad tal como pudiera hacerlo con el aceite de olivas.

Respecto á los yoduros y bromuros acostumbran á emplearse los de amonio, catmio, zinch y potasio. En ello téngase presente que el objeto de los yoduros es la formación del yoduro de plata en la superficie colodionada y el papel de los bromuros es el de suministrar mayor grado de sensibilidad á dicha preparación.

Teniendo presente estas indicaciones se podrán modificar de un modo racional y prudente algunas fórmulas que ponemos á continuación si no respondiesen á las circunstancias de lugar, tiempo, luz, etc.

*Fórmula de colodión para invierno.*

Alcohol á 40.º	600	gramos
Eter á 62.º	11	»
Algodón.	6	»
Ioduro de amonio,	4	»
Idem catmio.	4	gramos
Bromuro de amonio.	0'6	»
Idem catmio.	0'4	»
Iodo libre..	2 ó 3	cristales.

Puede hacerse la misma fórmula sustituyendo el ioduro y bromuro de catmio por el de potasio.

Con esta fórmula se obtendrá un colodión muy sensible, que dará tonos muy vigorosos, pero no se le puede pedir mucha finura.

El baño de plata al 10 por 100.

*Fórmula para primavera*

Alcohol á 40. <sup>o</sup>	400	gramos
Eter	600	»
Algodón	10	»
Ioduro de amonio	5	»
Idem catmio	5	»
Bromuro de amonio	0'7	»
Idem de catmio	0'4	»
Iodo libre	2	cristales.

Se pueden también sustituir el ioduro y bromuro de catmio por el de potasio, obteniendo así otra fórmula.

El baño al 8 por ciento.

*Fórmula para verano*

Alcohol á 40. <sup>o</sup>	500	gramos
Eter á 62. <sup>o</sup>	500	»
Algodón	9	»
Ioduro de amonio	5	»
Idem catmio	3	»
Bromuro de amonio	0'5	gramos
Idem de catmio	0'3	»
Iodo puro	3	cristales

El baño de plata al 7 por 100 en los grandes calores al 6.

Este colodión da pruebas muy finas y soporta mucha luz.

De poca cosa serviría indicar las fórmulas sino se manifestase la marcha de las manipulaciones; marcha que

deberá seguirse con escrupulosidad si se quieren evitar contrariedades.

Tómase un frasco bien limpio (1) capaz para la cantidad de colodión que se pretenda hacer; échase en él el éter según la fórmula, luego el algodón-pólvora que en contacto del mismo se inchará, júntase poco á poco el alcohol reteniendo una parte del mismo, agítase con fuerza la mezcla á fin de favorecer la disolución.

Separadamente tritúrase en un morterito de cristal ó porcelana que se tendrá *ad hoc*, primero el yoduro de amonio, luego el de catmio que se harán disolver con el alcohol que se ha retenido y se echarán en el colodión por el orden indicado, agitándolo con fuerza; practícase lo mismo con los bromuros, luego añádese el yodo libre, agítase el todo dos ó tres veces por intervalos y á las veinticuatro horas de reposo se tendrá un líquido claro transparente de un hermoso color amarillo que presentará el agradable aspecto de los licores.

El colodión así preparado se presenta como hemos dicho, claro y hermoso y cuanto más se posa más diáfano se vuelve. Solo un colodión perfectamente claro, puede dar una negativa vigorosa y transparente.

Sucede algunas veces que el colodión no tiene el espesor necesario; en cuyo caso el cristal sumergido en el baño de plata presenta una capa de un azulado transparente, no sirviendo de ningún modo para dar una buena prueba. Este accidente se corrige con la adición de un poco más de algodón-pólvora al colodión.

Cuando el colodión está acertado, el cristal al salir del

(1) En todas las operaciones químicas los lavados se hacen con agua común y luego se pasa agua destilada.

baño de plata debe presentar el color de la crema un poco amarilla.

Otras veces se altera el colodión cambiando en un tiempo muy corto su hermoso color amarillo poniéndose completamente blanco. Otras veces después del reposo indicado en vez de presentarse francamente transparente se presenta turbio y gelatinoso.

Las causas de estos accidentes son producidas sin duda por acciones complejas del alcohol, del éter, de la piroxilina sobre los yoduros, cuya explicación pausible es difícil en razón á su complejidad. El primer caso (coloración roja oscura) se nos ha presentado varias veces en nuestra práctica y le hemos remediado echando en el frasco unas hojitas bien delgadas de zinc unas veces y de catmio otras. En cuanto al segundo caso (descoloramiento total) no se nos ha presentado nunca ni conocemos explicación satisfactoria acerca de este hecho. Será quizás porque la piroxilina sufre alguna descomposición; si se nos hubiese alguna vez presentado, hubiéramos ensayado como remedio el yodo libre reforzando la dosis de algodón-pólvora. El tercer caso (colodión gelatinoso) se nos ha presentado algunas veces, nos ha desesperado mucho ensayando varios medios y siempre hemos obtenido el mismo resultado; tener que desechar el tal colodión, reservándolo para limpiar cristales. En este caso la causa está en la mala calidad del algodón-pólvora.

Cuando el colodión se pone muy espeso el remedio se indica por si mismo; añadir una mezcla de éter y alcohol á proporción para restablecer el equilibrio perdido por el exceso de la evaporación; agitarlo y dejarlo en reposo (1).

(1) Para los trabajos del fotograbado es preferido el colodión de poca densidad.

A más de las fórmulas expuestas, indicaremos una especial de cuya nos hemos servido con buenos resultados.

*Fórmula núm. 1*

Alcohol á 40° . . . . .	100 gramos
Íter á 60°. . . . .	200 »
Algodón-pólvora . . . . .	2 »

*Fórmula núm. 2*

Alcohol á 40° . . . . .	100 gramos
Yoduro amonio. . . . .	4 »
Idem catmio. . . . .	2 »
Bromuro amonio. . . . .	2 »

Háganse separadamente las dos soluciones según las instrucciones indicadas en la preparación del colodión, consérvanse separadamente; y cuando se quiera trabajar hágase la mezcla á lo menos con doce horas de anticipación; agítase y déjese en reposo hasta servirse de ella,

La mezcla debe hacerse con 100 gramos de la fórmula número 1 (colodión normal) y diez de la número 2 (licor sensible).

Esta manera de hacer el colodión es preferible sobre todo en verano en cuyo tiempo el colodión por la temperatura y el estado de la atmósfera, está más sujeto á pronta alteración.

De este modo conserva mucho mejor el grado de sensibilidad, muy inconstante en aquella época.

## CAPITULO II

**Baño de plata.—Baños reductores ó reveladores.—Aplicación del colodión.—Inmersión en el baño de plata de la superficie colodionada.—Exposición.—Revelación de la imagen.—Fijación.**

El colodión yodurado no se halla sensible á la luz en el sentido fotográfico hasta que los yoduros solubles que entran en su composición se hayan transformado en yoduro de plata, lo que se consigue sumergiendo el cristal colodionado en un baño de nitrato de plata.

El baño de plata se compone de una solución de nitrato de plata, cristalizado ó fundido, en agua destilada. El modo de hacer la disolución es lo más sencillo. Se toma un frasco bien limpio, se echa el agua luego la sal de plata se agita y disuelta se filtra dejándola unas 12 ó 24 horas en reposo antes de hacer uso de ella.

Sin embargo de que en muchas operaciones fotográficas el agua de lluvia recogida con ciertas precauciones puede reemplazar á la destilada aconsejamos que esta disolución se haga con agua destilada (1).

(1) Para conocer si el agua destilada es buena se echa un poco de nitrato de plata y si no dà precipitado es señal de estar bien destilada.

La dosis de nitrato de plata que entra en esta disolución varía desde el 6 al 10 por 100 la fórmula ó término medio es del 7 al 8 por 100.

El baño de plata sobretodo cuando es nuevo puede presentar una reacción ácida, neutra ó alcalina según el estado de la sal de plata que se haya empleado.

Por regla general el baño preparado con el nitrato de plata cristalizado presenta la reacción ácida, cuando se ha usado el nitrato de plata fundido es lo regular se presente neutro; más si en la preparación de la plata se ha excedido ó exagerado un poco la temperatura de fusión presentará la reacción ó estado alcalino.

Ambos estados los acusa prontamente el papel de tornasol. Si el baño es ácido el papel cambiará su color azul en rojo, si es alcalino el color rojo volverá á su color primitivo.

Un baño ligeramente ácido en nada perjudica las operaciones; pero un baño que se encuentre alcalino, ya sea por espontaneidad, ya por causas accidentales; puesta la superficie sensible bajo la influencia de los agentes reductores se ennegrecerá completamente. La neutralidad del baño es el estado más favorable.

El estado alcalino del baño se corrige echando al mismo algunas gotas de ácido nítrico puro, ó ácido acético cristalizable agitándole bien y filtrándole de nuevo.

Cuando el baño de plata ha servido mucho tiempo excediendo el límite de pruebas que podía dar, cambia sus cualidades obteniéndose en este caso pruebas muy débiles con un baño de plata que hasta entonces había marchado muy bien. Cuando esto sucede se dice que el baño está cansado, y se corrige adicionando al mismo una cantidad prudencial del baño nuevo.

Como cada cristal sumergido lleva consigo su contingente de alcohol y éter aunque estas sustancias no tengan acción alguna nociva; con todo por efecto de las otras sustancias que llevan en su composición puede el colodión alterar el baño de plata haciendo de manera que un baño neutro se encuentre sin saber como en el estado ácido ó alcalino. Ya hemos indicado como se han de corregir dichos estados.

Más si la alteración del baño proviniese de haber caído en él algunas gotas de ácido agálico, pirogálico ó hiposulfito; entonces solo nos daría imágenes veladas y sumamente débiles.

Este accidente si bien se puede corregir, la experiencia nos ha enseñado ser preferible echar la disolución al vaso de los residuos.

**CUBRIMIENTO.**—Limpiado debidamente el cristal, es preciso cubrir de colodion su superficie. Esta operación exige un poco de costumbre, y si el cristal no es muy grande  $30 \times 40$  puede hacerse con la mano, operando del modo siguiente: Tómese el cristal con la mano izquierda, cogiéndole por un ángulo, colocando el pulgar en el borde inferior, con los demás dedos siempre próximos á dichos bordes tocando lo menos posible al cristal que se mantendrá sujeto en posición horizontal, se le pasará una brocha fina para quitar el polvo, y luego se echará el colodión de una manera regular y continua procurando se estienda en redondo sin que el líquido vuelva sobre sí, cesando de verter cuando llegue al ángulo izquierdo superior cuidando que vaya bajando hasta el ángulo por el cual se coge dándole entonces una ligera inclinación á fin de que el sobrante corra lentamente y se escorra por el ángulo opuesto. Téngase cui-

dado que el colodión no pase debajo del cristal y que no toque á los dedos. Esta operación debe hacerse sin rapidez ni atolondramiento á fin de que la capa de colodión no vuelva nunca sobre sí misma. Ya escurrido, hágase oscilar el cristal muy suavemente de derecha á izquierda y de esta manera desaparecerán las estrías producidas en la dirección que ha corrido el colodión.

Si el cristal fuese muy grande, se cogerá con la mano izquierda sosteniéndole en posición horizontal sobre una muñeca de algodón ó una ventosa que servirán de soporte; y en esta posición colodiónese de la manera indicada.

Por este medio se cubre toda la superficie sin que se eche á perder ningún ángulo por la aplicación de los dedos.

**INMERSION.**—Cuando el colodión está ya extendido debe sumergirse el cristal en el baño de nitrato de plata; más antes es preciso esperar que el colodión haya tomado bastante consistencia; para esto solo son precisos algunos segundos.

La capa debe estar ni demasiado seca ni demasiado húmeda á fin de que la acción del baño de plata no sea desigual é incompleto. En esta manipulación sólo la costumbre puede servir de guía.

La inmersión del cristal al baño de nitrato de plata debe hacerse con regularidad sin ninguna interrupción y sin que se produzcan burbujas lo que requiere cierto tacto. Para conseguirlo hay diferentes procedimientos. El procedimiento de la cubeta horizontal, que es el que nosotros hemos siempre usado, es muy sencillo. (1)

(1) Se usa también para nitratar el cristal una cubeta vertical.

Tómese una cubeta horizontal de porcelana ó de madera recubierta de vidrio en cuya se habrá puesto el baño de plata debidamente preparado. Con la mano derecha levántese un poco á fin de que el líquido se corra un poco hacia el lado opuesto, entonces póngase el cristal que se sostiene con la mano izquierda de modo que uno de sus bordes se apoye dentro la cubeta por el lado levantado que estará en seco; luego sumérjese suavemente haciendo que al mismo tiempo la cubeta toñe la posición horizontal logrando con un suave movimiento de vaiven que el líquido moje con regularidad la superficie preparada, superficie que estará al punto de saturación cuando levantando el cristal con el crochet ó ganchito de plata presente una superficie mojada con uniformidad.

Si al levantarle se viera que el líquido no moja regularmente su superficie sino que se divide formando venas de un aspecto grasiendo se hace preciso volverle al baño acompañándole con el ganchito con el que se hará subir y bajar muchas veces dentro del mismo baño hasta que presente el aspecto indicado. Conseguido esto se quitará dejándole escurrir por algunos segundos, se pondrá enseguida en el chasis (1) procediendo sin perder tiempo á la exposición y al desarrollo á fin de que no se seque. Estas operaciones al parecer complicadas, son sumamente fáciles con un poco de práctica.

**ESPOSICIÓN.**—Colocado el cristal en el chasis, se procederá sin pérdida de tiempo á la formación del cliché, por medio del correspondiente tiempo de exposición, cuyo tiempo es variable influyendo en él, la luz, la cali-

(1) En el procedimiento al gelatino ya hemos dicho lo que era el chasis.

dad del objetivo, y el objeto que se debe fotografiar, por estos motivos, y ser tan diversos los trabajos que en el foto-grabado se presentan; no nos es posible indicar ninguna regla fija, ni concretar nada ni aun aproximadamente sobre este particular, mas que más cuando la sensibilidad de la placa yodurada es tantísimo distinta de la bromurada; así que solo una práctica continuada podrá servir de norma, en los múltiples trabajos en que el foto-grabador se verá precisado á dedicarse.

**REVELACIÓN DE LA IMAGEN.**—Los reactivos que hacen aparecer la imagen después de la exposición, según hemos manifestado en lugar oportuno, son los que tienen la propiedad de reducir las sales de plata. Los que mas se usan en este caso son el sulfato de hierro y el acido pirogálico. El sulfato de hierro se usa en disolución más ó menos saturada según las siguientes fórmulas.

*Fórmula Revelatriz*

Agua. . . . .	1000	gramos
Sulfato de hierro puro. . . . .	40	»
Acido acético. . . . .	40	»

*Otra*

Agua. . . . .	3000	gramos
Sulfato de hierro del comercio . . .	500	»
Acido acético. . . . .	100	»
Acido sulfúrico. . . . .	30	»

*Fórmula al Pirogálico*

Agua destilada. . . . .	500	gramos
Acido pirogálico. . . . .	4	»
Acido acético cristalizado. . . . .	40	»

*Otra*

Agua destilada. . . . .	500	gramos
Acido pirogálico . . . . .	4	»
Acido citrico. . . . .	1	»
Alcohol . . . . .	40	»

La manipulación para hacer las disoluciones á las sales de hierro es muy sencilla. Disuélvase la sal de hierro con el agua échase el ácido acético y el alcohol agítense fuertemente déjese en reposo y filtrese. Lo propio se hace con las disoluciones al pirogálico. Notaremos de paso que el revelador al hierro se conserva y aun mejora con el tiempo lo que permite su preparación en grandes cantidades; al contrario el pirogálico se descompone con mucha facilidad por lo que bueno será hacer la preparación en pequeñas cantidades.

Para revelar la imagen al sulfato de hierro se procederá del modo siguiente: Tómese un vaso de vidrio pequeño al que se pondrá la cantidad suficiente de líquido revelador con relación á las dimensiones del cristal y cogiéndole por el mismo ángulo que se cogió para colodionarle se echará con suavidad el líquido por el lado que se coge y en sentido longitudinal haciendo que se bañe toda la superficie con prontitud y uniformidad procurando que no se vierte de rondón todo el líquido por la parte opuesta haciendo volver el sobrante varias veces por toda la superficie, cosa que se logra con un ligero movimiento de vaivén. Al cabo de algunos segundos se tirará todo el líquido lavando el cliché ligeramente al chorro de una espita cuyo chorro tenga poca fuerza, y se mirará la imagen por trasparencia.

Si el cliché tuviese ya el vigor que es necesario se lavará bien y se fijará; pero si mirada la prueba por transparencia se notara que si bien es muy rica en detalles carece del vigor y energía necesarios, preciso es acudir al refuerzo para lo cual servirán las siguientes fórmulas:

*Formula 1.<sup>a</sup>*

Disolución ferrosa.	100	gramos
Disolución al nitrato de plata al 3 %	2	»

*Formula 2.<sup>a</sup>*

Agua,	100	gramos
Nitrato de plata.	3	»
Ácido acético	10	»

En caso de acudir al refuerzo, lavado bien el cliché se toma un vaso que se tendrá exprofeso en el que se pondrá un poco del líquido de la fórmula núm. 1 y se echará suavemente sobre el cliché reteniéndole un poco sobre el mismo y moviéndolo con un ligero movimiento de vaiven.

Separadamente mézclase el mismo líquido con un poco de la disolución de la fórmula n.<sup>o</sup> 2 vertiendo nuevamente esta mezcla sobre el cristal, alternando este desarrollo con los lavados siguiendo con cuidado la revelación de la imagen hasta que alcance el vigor deseado.

Si el líquido se empuerca antes de lograr el necesario vigor, se tira, se lava el vaso y reemplazándole por una nueva cantidad de la misma mezcla se continua el desarrollo hasta el límite conveniente.

Si con esta operación resultase que la prueba quedara estacionada sin subir de tono, hay motivo para aban-

donar la operación desconfiando de un buen resultado. En este caso tendrá que repetirse el cliché.

Algunas veces, examinada la prueba por trasparencia, se vé que á la imagen le falta muy poco para tener el vigor necesario, en este caso el refuerzo es más sencillo por la razón de tener que ser más ligero.

Se obtendrá éste con el sulfato de hierro al que se le adicionará un poco de nitrato de plata al dos por ciento, y virtiendo varias veces la mezcla de estas dos soluciones sobre el cliché, se alcanzará bien pronto el vigor deseado.

Tanto en el desarrollo como en el refuerzo, el operador nunca debe dejar los líquidos sobre la superficie en estado de reposo si quiere evitar manchas y jaspeados.

Se emplea también para revelar las pruebas, la disolución al ácido pirogálico operando de un modo semejante al indicado para el sulfato de hierro.

Se verterá la solución sobre el cristal cubriendole uniformemente y por una serie de movimientos suaves y lentos como se ha indicado se hará pasear el líquido por toda la superficie consiguiendo la revelación de la prueba, que aparecerá con más rapidez si se usa el ácido acético, y de un modo más lento si se ha empleado el ácido cítrico. Si la prueba no presentase el vigor debido, se repetirá la operación del refuerzo siguiendo el mismo orden indicado en el desarrollo por el hierro.

Ya el cliché en su punto, se lava á chorro de un modo abundante procurando que el agua no caiga con mucha fuerza á fin de que no se levante la película. Luego se fija sumergiéndole en una cubeta que contenga el hipó-

sulfito en la proporción de la fórmula siguiente ó bien en una disolución de cianuro de potasio.

*Fórmula*

Agua . . . . .	100 gramos
Hiposulfito de sosa. . . . .	25 "

*Otra*

Agua. . . . .	100 gramos
Cianuro de potasio . . . . .	3 "

Desarrollado y fijado (preferimos para fijarlo el cianuro de potasio) hay que prepararlo para las operaciones del grabado á cuyo fin se lavará con cuidado al chorro de una espita cuidando que el agua no caiga con demasiada presión, y se inmergirá en una disolución saturada de bicloruro de mercurio (1) debidamente filtrado vigilándole con toda atención á fin de que no se tapen los blancos del cliché que deben ser tan transparentes como el cristal.

Cuando la capa se ha puesto blanca se lava á muchas aguas (2) y se mete á otra solución de amoniaco al 8 ó 10 por 100 en cuyo baño se volverá de un color muy oscuro que es el necesario para que en la insolación la luz no atraviese las partes que han de formar los blancos de la positiva y por consecuencia los huecos del grabado.

Alcanzada la intensidad conveniente que será la mayor posible sin que se tapen los trazos ni se vele la ima-

(1) No nos cansaremos de repetir que tanto el bicloruro de mercurio como el cloruro de potasio son venenos sumamente activos y debe evitarse la absorción de sus vapores.

(2) Este lavado debe ser muy perfecto á fin de que el cliché no conserve ninguna traza de bicloruro.

gen; lávase bien dejándole escurrir y secar como por el procedimiento usual y procédase después de bien seco al barnizado que se hará de la misma manera que hemos indicado en el lugar correspondiente empleando el siguiente barniz.

*Fórmula de barniz*

Benzina rectificada . . . . .	100 gramos
Cauchu en trozos . . . . .	10 »

Disuélvase el caucho en la bencina, filtrase y está pronto á servir.

Después de barnizado colodiónase con colodión normal espeso y el cliché está ya en disposición de ser transportado; operación delicadísima pero fácil según indiquemos en otro capítulo.

## CAPITULO III

**Placas.—Pulimento.—Sensibilización.—Trasporte del cliché fotográfico.—Tiraje.—Desarrollo.**

Dispuesto el cliché fotográfico, vienen las operaciones preliminares para el grabado.

Este puede hacerse sobre zinc, cobre ó acero.

El cobre y el acero son metales relativamente caros, por cuyo motivo, el zinc es el metal que más comúnmente se emplea para esta clase de trabajos.

Regularmente este se compra en grandes planchas que se cortan á la medida, puliéndolas por medio de una hoja cortante á manera de esclopo, dejándolas planas y brillantes; completando el pulimento con polvos de esmeril; procurando quede una superficie fina y suave sin ninguna raya ni piqueteado.

Si la placa fuese de cobre, se procederá á su pulimento con polvos de esmeril solamente, y si fuese de acero, con esmeril, limpiándola con una mezcla de vinagre y ácido sulfúrico.

Debemos hacer presente, que hoy generalmente se adquieren estas placas ya pulidas y calibradas, por en-

contrarse en este es'ado en los comercios de objetos de fotografía, á precios relativamente bajos.

Una vez pulida la placa, es necesario cubrirla ó mejor dicho sensibilizarla para obtener la positiva. Dos medios sumamente sencillos y prácticos se usan para estos casos; medios que describiremos con toda claridad y brevedad posible.

El primero consiste en el empleo del betún de judea, el segundo en el de la albumina bicromatada.

La disolución del betún de judea se hace del modo siguiente: Se tritura el betún en un mortero, se hace la disolución, se filtra echándole enseguida esencia de limón.

La fórmula que á continuación indicamos, bastante sensible, es la que hemos usado mucho tiempo en nuestra práctica, modificándola en un sentido ó en otro según el trabajo ó el asunto que debíamos reproducir, aumentando la dosis de betún hasta cuatro gramos, ó bien suprimiendo del todo la esencia de limón. También acostumbrábamos á disolver un poco de betún añadiéndole á la disolución vieja, cada vez que cubríamos placas, haciendo dicha disolución en el acto del cubrimiento. Procedíamos de este modo, por haber notado que así el desarrollo se nos presentaba más franco.

#### DISOLUCION DEL BETUN DE JUEA

##### *Fórmula*

Bencina rectificada. . . . .	100 gramos.
Esencia de corteza de limón . . .	8 »
Betún de Judea puro . . . . .	3 »

El procedimiento á la albumina, es muy práctico y por demás sencillo, es más sensible á la acción de la luz, y más fácil el desarrollo del positivo.

La albumina se encuentra entre las sustancias dichas albuminoides productos orgánicos de los animales y vegetales, sin embargo, la albumina propiamente dicha, se extrae de los huevos, de los pescados, ó de la sangre, y es la que ofrece más interés por su aplicación á la fotografía y al grabado. Su preparación en particular y en pequeña escala es bastante entretenida y algo complicada, motivo por el cual no se ha empleado en los talleres de fotograbado hasta recientemente, por haberse dedicado á la elaboración de este producto y ofrecerle á un precio bastante módico los laboratorios químico-industriales.

Así que, omitiendo las manipulaciones para su preparación, sólo formularemos el modo de emplearla para el cubrimiento de la placa.

Téngase separadamente en un frasco bien tapado la albumina y una disolución saturada de bicromato rojo de potasa cuyos dos líquidos se mezclarán en la oscuridad, dejando la mezcla en reposo dos ó tres horas antes del cubrimiento.

He aquí la fórmula y el procedimiento para hacer la mezcla.

#### *Formula*

Albumina muy pura . . . . .	100 gramos.
Disolución saturada de Bicromato.	10      »

Tómese la albúmina, caliéntase en un matraz y en

baño maría moderadamente (1) luego héchase la disolución de bicromato agitándolo bien con una varilla de cristal para hacer bien hemogénea la mezcla y después del reposo conveniente estará en disposición de aplicarse debidamente.

CUBRIMIENTO.—La manera de cubrir la placa, ya se obte por el bettín, ya por la albúmina, es la misma que hemos indicado para colodionar el cristal, solamente que así como el colodión se deja escurrir del todo por el ángulo opuesto al que se coje; la placa por el contrario, al llegar la disolución (bettín ó albúmina) á este punto se invierte rápidamente, pero con suavidad, poniéndola en sentido vertical, por el lado opuesto, á fin de que el líquido sobrante vuelva sobre sí mismo, cubriéndola otra vez, haciendo que de este modo la capa tenga doble espesor.

Adviértase que antes de echar la disolución, la plancha debe calentarse de un modo moderado y uniforme en toda su superficie.

Debe manipularse al abrigo de la luz fuerte y de la humedad, dejando las placas preparadas á cubierto de estos dos elementos.

Dispuesto el cliché fotográfico, y cubierta la placa se procederá al tiraje sobre la superficie metálica; operación que solo difiere de la que hemos descrito en la formación de los positivos sobre papel en la fotografía por algunos insignificantes detalles; á saber, en que las prensas ó chasis son más resistentes llevando enclavados

(1) Téngase presente que la albúmina á un calor de 65° se coagula y se hace insoluble, lo que también sucede si se la pone en contacto con el alcohol, la mayoría de ácidos y sales minerales, en cuyo caso no sirve para el fotografiado.

á los travesaños unos tornillos en vez de los muelles de las prensas fotográficas á causa de que la presión ha de ser mucho más pronunciada y el contacto más uniforme por cuyo motivo, no pudiendo estar el cristal del cliché en yuxtaposición con la superficie preparada, hace indispensable una operación previa que consiste en arrancar la película del cliché y trasportarla sobre el cristal de la prensa; operación de mucha trascendencia pero que no presenta gran dificultad.

Veremos pues como se verifica este trasporte.

Se toma el cliché barnizado tal como hemos expuesto y con un corta plumas se corta ó raya la película por sus cuatro lados de modo que se vea el cristal por la cortadura á fin de que no se resquiebre al arrancarla.

En seguida se toma un papel chupón ligeramente húmedo y con un rodillo se aplaca sobre el cliché, teniendo sumo cuidado no se forme ninguna arruga, inmediatamente se levanta por un ángulo la película que pegada al papel y resguardada por el mismo seguirá sin ningún contratiempo quedando adherida á él. Entonces tómese el cristal de la prensa completamente limpio y con una espongita humedézcase ligeramente con una disolución de goma arábiga. En este estado se colocará encima la película con el papel aplacándole con la presión del rodillo cuidando que no se arrugue; contratiempo que se debe á todo trance evitar.

La película retenida por la goma se pega al cristal, entonces con sumo cuidado se levanta el papel y la película queda adherida, se deja secar y cuidando de evitar el más insignificante roce á fin de que no se arañe se pone en íntimo contacto con la plancha preparada va-

liéndose de la prensa tal como se hace en fotografía pero con presión más fuerte y más uniforme.

La exposición se hará en pleno sol cuando se haya empleado el betún, en cuyo caso la venida de la prueba acostumbra á fluctuar entre 15 ó 60 minutos.

Si se emplea la albúmina bicromatada, la exposición puede hacerse á la sombra, obteniéndose la venida de la prueba en tiempo relativamente corto aun en los días nublados, cosa que es muy difícil obtener con el betún aun que se prolongue mucho el tiempo de exposición.

Al salir la plancha del chasis ó prensa, apenas se nota vestigio de imagen, es preciso revelarla al abrigo de la luz por medio de un disolvente adecuado.

Si se ha empleado el betún, el disolvente será la benzina, ya sola ya en mezcla con la esencia de lavanda.

Si se ha empleado la albúmina, el disolvente será el agua en temperatura natural en verano y ligeramente calentada en invierno.

La reacción que en ambos casos se verifica es la siguiente:

El betún ó la albúmina, heridos por la luz, han modificado su estado molecular pasando al estado de óxido, en cuyo estado son insolubles, al paso que las partes que por la intensidad del cliché la luz no ha podido penetrar no habiendo sufrido modificación ninguna permanecen solubres á la acción del disolvente.

En esta sencilla explicación está basada la teoría de la revelación de la imagen sobre la placa en cuestión. Ella indica claramente la aparición del dibujo sobre la plancha de zinc, cobre, acero, etc., etc.

Para la indicada revelación, nosotros hemos procedido siempre en esta forma.

Póngase en una cubeta de zinc el disolvente en cantidad bastante para cubrir la placa métese en ella la plancha insolada, déjesele un pequeño rato y levántase un poco haciendo de manera que sin salir de la cubeta se mantengan en posición oblícua formando un plano inclinado. Con un pincel plano, ancho, de pelo fino y suave, pásase el disolvente varias veces por su superficie, luego lávase la placa al chorro de una espita que dé el agua con alguna presión. Si todavía la imagen no aparece con la pureza debida se irá procediendo de este modo tantas veces como fuera necesario hasta obtener el resultado perfecto cosa que se conseguirá con facilidad, siempre que el tiempo de exposición haya sido acertado.

Esta operación debe hacerse á una luz difusa de lo contrario si la operación se prolongase algún tanto se podría neutralizar la acción del disolvente; quedando por consecuencia incompleto el desarrollo de la imagen.

## CAPITULO IV

### Taller de grabador.—Objetos indispensables.—Mordiente—Grano—Montaje del cliché—Prueba.—Foto-litografía

La instalación del taller para el grabador se hará procurando aprovechar todas las circunstancias de localidad cosa muy interesante para el trabajo á que se destina.

El taller se instalará á planta baja procurando sea claro y ventilado á fin de que tengan fácil salida los vapores nitrosos que continuamente se desprenden. En cuanto sus dimensiones ó grandor, como las más de las veces dominan las exigencias locales se procurará dentro de estas mismas exigencias, dotarle de un desahogo relativo á la importancia del trabajo; no insistiendo sobre este punto, porque es muy natural que en este caso se procure cada uno las comodidades de conveniencia y salubridad necesarias.

Pasaremos á la enumeración de los objetos é instrumentos indispensables.

En primer lugar pondremos las cubetas que serán de madera bien barnizadas con un betún fuerte inatacable por los ácidos colocadas de modo que apoyadas en su parte media por un eje entre dos montantes puedan facilitar el continuado movimiento de vaivén movimiento

que en muchos talleres imprime la misma fuerza motriz que mueve las prensas ó máquinas litográficas ó de impresión.

Deberán procurarse asimismo diferentes rodillos para dar tinta de estos que se usan en litografía unos más finos que otros cuidando siempre de tenerlos descargados y limpios (1), son necesarios además varios cuchillos ó espátulas para desleir la tinta, ruletas, buriles, un aparato para aserrar el metal armado de una sierra pequeñita y fina de las llamadas yerbas; así como algunas mesas con sus mármoles para desleir la tinta y entintar las placas.

Una mesa formada de plancha de hierro dispuesta de modo que se pueda calentar ya por medio de fuego colocado por debajo ya por el gas con un aparato de mecheros convenientemente dispuestos.

Una prensa de litografía ó de las llamadas de mano para tirar pruebas.

Enumerados los principales enseres e instrumentos pasaremos á tratar de la composición del mordiente y de la manera de tratar la placa por la acción del mismo hasta alcanzar la profundidad necesaria para resistir sin empastarse el trabajo de la impresión.

Como es natural no es fácil precisar de un modo concreto cual debe ser este grado subordinado como está al asunto reproducido, al tiraje más ó menos fuerte pudiéndolo solo precisar el criterio del operador.

El mordiente que se emplea para el zinc y cobre es

(1) Los rodillos se limpian descargándolos con la espátula y limpiándolos con petróleo ó trementina.

ácido nítrico debilitado y alcoholizado; para el acero el bichloruro de platino debilitado en agua.

Después de lo dicho vamos á las operaciones del grabador, que no son otras que una razonable alternativa de la aplicación del mordiente con el en tintado y graneado.

Damos una fórmula para la composición del mordiente exponiendo á reglón seguido la manera de manipular en esta importantísima operación, operación que por más que á primera vista parezca complicada es en la práctica sencillísima bien que no está exenta de un gran cuidado y de suma delicadeza.

*Composición del mordiente*

Ácido nítrico de 56°. . . . .	1 parte.
Agua de lluvia ó destilada. . . . .	10 »
Alcohol á 36°. . . . .	3 »

La acción de este mordiente tiene efecto al momento que á él se sujetá la placa.

Veamos como se procede.

Echase en la cubeta la cantidad del mordiente necesario á cubrir la placa al pasar por su superficie en el movimiento de vaiven. Como la cubeta dispuesta como hemos manifestado en su estado de reposo estará en posición oblicua formando plano inclinado se pondrá la placa solarizada completamente seca y limpia en la parte alta de dicha cubeta que estará en seco habiendo barnizado previamente con un pincel su revés con barniz formado del mismo betún de Judea; á fin de que el ácido no ataque la placa por su anverso.

Enseguida por varios y continuados movimientos de vaivén, hágase pasar el mordiente por sobre la placa y

como los blancos del metal no están resguardados serán atacados por el ácido que le irá mordiendo dejando ligeramente impresa su huella. Al cabo de poco rato quitase la placa, lávase y déjase secar poniéndola sobre la mesa de hierro debidamente calentada. Es muy natural que en esta operación hubiese sufrido la reserva, por consiguiente se debe proceder á reforzarla por medio de una tinta grasa esto es por medio del entintado, operación que se hace desliendo en una mesa de mármol una tinta especial para estos trabajos.

Aunque se acostumbra hacer uso para estas operaciones de la tinta litográfica más ó menos grasa daremos aquí una fórmula de tinta conveniente.

*Fórmula*

Barniz de aceite de linaza . . . . .	4,50	partes.
Cera blanca . . . . .	4,	"
Sebo purificado. . . . .	0,50	"
Trementina de Venecia . . . . .	0,50	"
Goma almácica. . . . .	0,25	"
Negro de humo. . . . .	3,50	"

El primer entintado para reforzar la reserva debe hacerse con una tinta fina á fin de que quede la reserva con una capa muy ligera, y así sujétase otra vez á la acción del mordiente que también se habrá reforzado de un modo gradual y prudente, luego vuélvese á lavar y secar, désele tinta con el rodillo á fin de defender los trazos más delicados del dibujo y vuelta á la acción del mordiente. Ya un poco más profundizada la huella vuélvese á la misma operación pero esta vez entintada y seca la superficie como las otras póngase sobre la misma polvos muy finos de resina que se aplicarán, ya alterándolos

por medio de un fuelle del fondo de un cajón recibiéndolos sobre la placa como se hace con un pulverizador, ya aplicándolos directamente por medio de un cedaso muy fino quitando los sobrantes con una brocha de pelo suave formando de este modo lo que los grabadores llaman grano de resina. Repítase sucesivamente la operación cuidando de aumentar progresivamente el espesor de la tinta (1) y activar la acción del mordiente con una prudente adición de ácido nítrico. Si los trazos más gruesos son ya bastante profundos se limpiará bien la placa calentándola y disolviendo la tinta con petróleo ó con trementina para examinar atentamente cual ha sido la marcha del grabado. Por lo regular los trazos no quedan bien limpios y si bien son bastante profundos tienen rebordes que se quitarán sujetando nuevamente la placa á nuevos entintados y á nuevas mordeduras.

Mas ahora, antes de proceder nuevamente á la operación del entintado y del mordiente se lavará con potasa cáustica para quitarle toda la grasa que haya podido quedar del lavado hecho con el petróleo ó la esencia de trementina.

Como ahora el sujetar la placa otra vez á la simultánea acción del entintado y del mordiente no tiene más objeto que afinar el trabajo quitando los rebordes á fin de que los trazos ó líneas aun los más delicados presenten un relieve limpio y suave; precisa que la tinta sea menos espesa y moderada la presión del rodillo á fin de que el entintado sea más superficial y cuidando al mismo tiempo que el mordiente sea en disolución muy debilitada.

(1) La tinta se espesa ó se hace más grasa por medio del sebo.

Con lo dicho queda esplicado el modo de conseguir un buen grabado sobre zinc.

Si se deseara un cobre ó un acero manipúlase del mismo modo con el correspondiente mordiente haciendo los entintados más ligeros cual requiere la naturaleza de estos metales pues es ya sabido que un grabado en acero ó cobre es más dulce que sobre zinc á causa de la distinta porosidad ó contextura de dichos metales.

Terminado el grabado procédese á su montaje. Para ello córtese con la sierra el metal sobrante siguiendo exactamente su contorno, con un buril se pondrá el reborde en forma de bisel sujetándole con unos clavitos á una madera convenientemente aserrada de un grueso exacto al alza de los caracteres de imprenta.

Désele tinta con el rodillo y tirase una prueba y si ésta acusa alguna imperfección retócase con el buril.

Este es el modo de operar que hemos adoptado en los diversos trabajos comerciales como reproducción de dibujos sobre el papel ton, estampas, grabados, planos, mapas, manuscritos, etc., etc.

Tal como hemos preparado una plancha metálica con el betún de Judea hemos trabajado varias piedras litográficas debidamente graneadas conforme se usa en la litografía; las que hemos insolado, desarrollado y mordido cual lo hacen los litógrafos entintándola enseguida haciendo el trasporte como si hubiese sido dibujado directamente: más en este caso siempre hemos reproducido grabados ó dibujos en q're las grandes sombras y las medianas tintas estaban indicadas por plumadas más ó menos finas (dibujos por trazos). (1)

(1). A estos trabajos se les dá el nombre de *fotolitográficos*.

## CAPITULO V

**Grabados reproducción de fotografías.—Idem. directos del natural.—Grabado electro-químico.**

En la sección de fotografía en el capítulo correspondiente, hemos expuesto las reglas que debían precidir á los trabajos de reproducción, y como estos son casi los únicos á que el fotograbador debe dedicarse, nada añadiremos referente á la parte artística. Tampoco insistiríamos sobre la formación del cliché matriz, si las reproducciones de fotografías, y los directos del natural, no exigiesen algunas modificaciones particulares.

Los trabajos de esta índole, marchan perfectamente, combinando el sistema moderno con el colodión.

Las modificaciones antedichas, consisten en que estos clichés deben obtenerse con un puntillado que sirve para formar el grano conveniente á fin de conseguir la conservación de las medias tintas.

El puntillado se forma ó se obtiene con la anteposición de un cristal finamente graneado, especial para estas operaciones, que se encuentra en los grandes comercios de objetos de fotografía extranjeros (casas alemanas ó belgas) cuyo cristal se pone delante y casi en

contacto de la placa preparada y dentro el mismo chasis, durante el tiempo de exposición.

Si es una fotografía la que se ha de grabar, el negativo se hace por el procedimiento usual con adición del puntillado; si un directo, se saca un cliché negativo, de este se tira un positivo sobre papel, y de esta fotografía se hace otro negativo con el puntillado, cuyos negativos se prepararán para aplicarlos á la placa metálica siguiendo el método indicado.

Las operaciones heliográficas y del grabado son exactamente iguales á las descritas.

Después del sistema de grabar por el ácido, indicaremos otro, con cuyo se puede alcanzar los mismos resultados con una hábil combinación de la heliografía y la electricidad, procedimiento que se conoce con el nombre de electroquímico.

Brugnatelli, fué el primero que inició la electroquímia perfeccionada poco después por Jacobi y Spencer.

La electroquímia que se confunde con la Galvanoplastia, ocupa un lugar importantísimo en las ciencias, en las artes y en la industria. Por su medio se cubre de una capa de metal adherente, más ó menos ténue una superficie, pudiendo ser este metal, el oro, la plata, el cobre, etc., etc.

Como preliminar al procedimiento del grabado por medio de la electroquímia, espondremos lo más indispensable sobre las combinaciones más generales que tienen relación con el fotograbado que es nuestro principal objeto.

En primer lugar, para la práctica de este arte es indispensable conocer:

Primero. El aparato eléctrico.

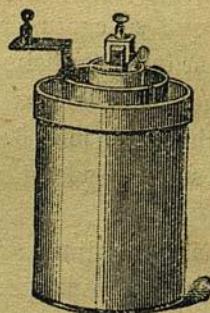
2.º La composición del baño.

3.º Las operaciones previas al cubrimiento.

Tiene por objeto el aparato eléctrico desarrollar una corriente de mayor ó menor intensidad. Para esto y en el caso que nos ocupa sirven muy bien unos aparatos debidos á los estudios y experiencias de los nunca bien ponderados Galvany y Volta, llamados pilas, cuya misión es suministrar una corriente constante merced al trabajo químico (reacciones) que se desarrolla en el seno de sus elementos componentes.

Se conocen diversos ejemplares de los que sólo indicaremos los más útiles y prácticos á nuestro objeto, tales como la pila Bunsent y Grenet

La pila de Bunsent, consta de tres vasos, fig. 22, concéntricos, uno poroso de barro ó porcelana, otro de vidrio, otro de zinc amalgamado, y un cilindro de carbón mineral.



(Fig. 22)

Su carga se efectúa, llenando el vaso de vidrio de una disolución de agua y ácido sulfúrico al 10 por 100, esto

es, cien partes de agua y diez de ácido sulfúrico del comercio (1) dentro de este vaso, se pone el zinc, y dentro de este el de porcelana lleno de ácido nítrico, en el cual se imergue el cilindro de carbón.

En el zinc, y en el carbon, hay soldada una planchita de cobre que representa el polo positivo y el polo negativo respectivamente.

Hay otra pila también predilecta para esta clase de trabajos, llamada pila Grenet, ó de Bicromato de potasa, que por ser utilísima, y sobre manera cómoda para los ensayos ó trabajos particulares ó domésticos, le dedicaremos algunas líneas á fin de darla á conocer.



(Fig. 23)

PILA DE GRENET.—La pila de Grenet (fig. 23) se compone de un solo elemento con un solo líquido. Dentro un frasco de vidrio en forma de matraz se pone una diso-

(1) Para medir los líquidos hay unos aparatos de vidrio llamados probetas graduadas que afectan la forma cilíndrica ó de campana.

lución de bicromato de potasa, con agua convenientemente acidulada con ácido sulfúrico, en cuya disolución, se sumergen dos plantas unidas de carbón de retorta, sujetas á la tapadera del frasco de vidrio (véase la figura); estas placas constituyen el electrodo ó polo positivo. Una plancha de zinc de la dimensión mitad del carbón, se introduce entre las dos placas positivas, por medio de un vástago de corredera, formando el electrodo ó polo negativo. La pila está formada de manera que se hace difícil el que se derrame el líquido, además el zinc puede subir y bajar, lo que permite tenerlo fuera del líquido, cuando no funcione la pila, evitando un desgaste inútil, y haciendo más duradera y constante su acción.

#### FÓRMULA PARA LA CARGA DE LA PILA GRENET Y SUS DIVERSAS MODIFICACIONES

Agua común . . . . .	1 litro
Ácido sulfúrico. . . . .	200 gramos
Bicromato de potasa . . . . .	100 »

Se tritura el bicromato de potasa, y se echa en un frasco de vidrio limpio y resistente; luego se echa el ácido sulfúrico, añadiéndole poco á poco el agua, á fin de que la reacción no sea brusca, y el calor que se desarrolla no rompa el frasco, agitando la mezcla con una varilla de vidrio. Esto favorece la disolución.

Este líquido se puede preparar en gran cantidad sin temor de que se eche á perder con el tiempo.

Cargada la pila é imergidos los dos elementos carbón y zinc se produce la corriente.

En toda pila, mejor, en todo aparato generatriz de electricidad, enseguida que los dos polos se comunican,

lo que se llama cerrar el circuito, la corriente empieza á circular, experimentándose sus efectos

En todo trabajo de Electricidad sea el que sea, conviene tener una idea clara y exacta de lo que se entiende por circuito.

CIRCUITO.—Entiéndese por circuito el camino recorrido por una corriente eléctrica, originada por un generador (pilas, acumuladores, dinamos, etc.), que partiendo de un punto del mismo, y siguiendo un conductor, vuelve al mismo punto de origen por camino distinto.

Para el trabajo galvanoplástico, se puede echar mano de una sola pila, pero es regular se empleen dos ó más, formando batería.

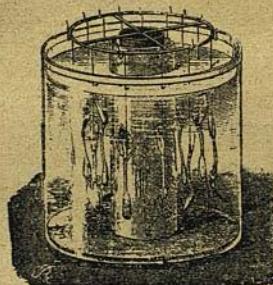
BATERÍA —Llámase batería, la unión de dos ó más pares ó pilas, enlazadas entre sí en la siguiente forma; únase el zinc de un par, con el carbón del otro par, luego el zinc de éste con el carbón del siguiente, el zinc de éste con el carbón del que sigue, y así hasta haber unido todos los pares. Con este enlace, resultarán libres el carbón del primer par y el zinc del último, cual si tuviéramos un sólo par ó pila.

Este modo de enlazar los elementos, se llama *acoplamiento en serie ó tensión*.

Indicados los más prácticos aparatos generadores de electricidad, explicado lo que se entiende por batería, vamos á la disposición del aparato eléctrico empleado para las operaciones de galvanoplastia. Este puede ser el llamado simple ó bien el llamado compuesto.

APARATO SIMPLE.—Este aparato está compuesto de una cubeta ó vasija de vidrio, dentro la cual se pone una solución de sulfato de cobre, (si se quiere cubrir un objeto en cobre, que es lo más común), en el centro de

la vasija, se pone un vaso poroso de porcelana, lleno de agua acidulada con ácido sulfúrico, en el que se introduce un cilindro ó plancha de zinc, que formará el polo negativo. En este polo, irá suspenso por medio de un alambre de cobre, el objeto que deba cubrirse (fig. 24).



(Fig. 24)

APARATO COMPUESTO,—En este aparato, las pilas ó batería, están fuera del baño, y para evitar que éste se debilite, se mantiene imergida en él, una plancha de cobre ó del metal que se hace el cubrimiento, puesta en comunicación del polo positivo de la pila ó batería, al paso que el objeto á cubrir, está enlazado con el polo negativo, (Fig. 25).

La plancha para mantener el baño en constante equilibrio, y los objetos á cubrir, van suspendidos de unas varillas ó traviesas que están en comunicación del polo positivo y negativo respectivamente (véase fig. 25).

El orden de los polos positivo y negativo indicado no es riguroso, pudiéndose invertir sin menoscabo de las operaciones electrolíticas.

Descrito lo más preciso para montar el aparato generador y su funcionamiento ponemos algunas fórmulas para los baños indispensables al cubrimiento.

### BAÑOS PARA COBRIZAR

#### *Fórmula*

Agua. . . . .	700	gramos
Acetato de cobre. . . . .	25	»
Carbonato de sosa. . . . .	25	»
Sulfato de sosa. . . . .	25	»
Cianuro de potasio. . . . .	35	»

#### *Otra*

Agua. . . . .	1000	gramos
Sulfato de cobre. . . . .	50	»
Ácido sulfúrico. . . . .	50	»

### BAÑOS PARA PLATEAR

#### *Fórmula*

Agua destilada. . . . .	1500	gramos
Nitrato de plata fundido. . . . .	10	»
Cianuro de potasio . . . . .	100	»

#### *Otra*

Nitrato de plata cristalizado. . . . .	12	gramos
Cianuro de potasio. . . . .	25	»
Agua destilada. . . . .	1000	»

### BAÑOS PARA DORAR

#### *Fórmula*

Agua de lluvia ó destilada. . . . .	1000	gramos
Cloruro de Oro. . . . .	1	»
Cianuro de potasio . . . . .	10	»

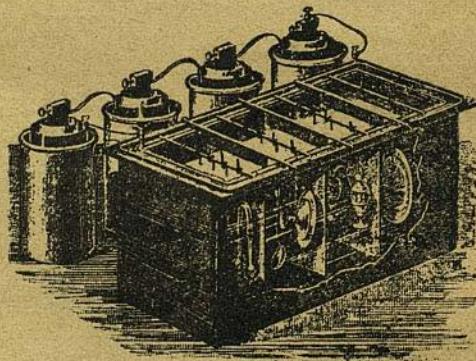
*Otra*

Agua destilada ó de lluvia. . . . .	2000	gramos
Cloruro de Oro. . . . .	4	»
Cianuro de potasio. . . . .	6	»

Para las soluciones siguense las reglas indicadas en la composición del viraje, respeto al órden y disposición de las mezclas respectivas.

Entraremos ahora á esponer las operaciones precisas, y la manera de proceder al cubrimiento.

Las preparaciones previas en nuestro caso particular se reducen á la limpieza y pulimento de la placa, respeto á esto nada tenemos que añadir á lo indicado.



(Fig. 25)

El cubrimiento metálico es debido á la acción electro-lítica, para cuya nos serviremos del aparato simple ó del compuesto. En el primer caso hay que poner en intimo contacto la placa á cubrir con el alambre de cobre, ya sea arrollándole á ella, ya sea por medio de pinzas espe-

ciales, empalmándola con la plancha de zinc, que forma el polo negativo del aparato, imergiéndola enseguida en el baño; en cuyo momento la corriente empezará á producir su efecto. El metal se depositará de un modo general por toda la superficie.

Con el empleo del aparato simple, es del todo necesario, poner dentro el baño, un saquito con una sal metálica, del mismo metal de que se hace el depósito, por ejemplo, si se hace de cobre (se pondrán cristales de sulfato de cobre, si es la plata la que se emplea, los cristales serán de nitrato de plata, si es de oro, los cristales serán de cloruro de oro, y así por este tenor.

Sin esta precaución el baño, se empobrecería, y perdido el equilibrio, la capa depositada sería poco coherente é incompleta.

Empleando el aparato compuesto, esta adición no es necesaria, puesto que la plancha sumergida en el baño, como está en comunicación con el polo positivo, sirve para mantener el constante equilibrio, mientras se va haciendo el cubrimiento por cuyo motivo se dá á esta plancha el nombre de electrodo soluble.

Lo espuesto hasta aquí, se refiere solo al cubrimiento total de la superficie metálica ó metalizada, mas si conviniese preservar alguna parte de la misma, es muy fácil con solo cubrirla, con una capa de cera, betún de Judea, barniz al cautchu, al copal, á la goma laca etc.

También teniendo en consideración la propiedad de que mientras unos metales son atacados por determinados ácidos, otros son refractarios á los mismos, se puede utilizar esta propiedad para multitud de aplicaciones á los trabajos del fotograbado.

Supongamos, por ejemplo, que debemos hacer un

grabado directo por este procedimiento. Lo primero que nos corresponde, es sacar un cliché por el procedimiento gelatino bromuro, luego de este negativo, por transparencia obtener un positivo sobre colodion aplicándolo á una lámina de cobre debidamente preparada la que insolada nos dará por el desarrollo una imagen negativa. Es evidente que sujetando esta placa á la acción del mordiente obtendríamos un grabado de efectos contrarios, esto es, las partes que debieran profundizarse quedarían intactas al paso que las que debieran quedar salientes formarían los huecos. Ahora bien, para evitar esto sujetemos la placa inmediatamente después del desarrollo al baño galvánico cubriendola de una película de Oro y como este metal no es atacado por el ácido nítrico (1) tendremos que sometiendo esta placa á la acción del mordiente después de haberla previamente limpiado con la trementina y la potasa cáustica quedará preservada la parte dorada sirviendo en este caso el Oro, como reserva. Y como las medias tintas no estarán cubiertas por el betún, sinó parcialmente habrá sucedido que al sujetar la placa á la acción galvánica, éstas no pudiendo sustraerse del todo á un depósito incompleto se formará sobre ellas un velo de Oro, cuyo velo por la acción del disolvente vendrá á formar un piqueteado que será el grano necesario

Ninguna duda nos cabe que por este medio se llegará á perfeccionar el grabado directo del natural sin necesidad del puntillado.

(1) El Oro solo es atacado por el agua régia mezcla de ácido nítrico y clorhídrico.

Damos á continuación algunas fórmulas relativas á los distintos barnices que pueden usarse.

*Barniz á la cera*

Alcohol á 36° . . . . .	100	gramos
Cera virgen. . . . .	30 á 40	»

*Barniz al cautchu*

Bencina rectificada . . . . .	100	gramos
Caucho en trozos. . . . .	10	»

*Barniz copal*

Alcohol á 36° . . . . .	100	gramos
Goma copal . . . . .	10	»

*Barniz laca*

Alcohol á 36° . . . . .	100	gramos
Goma laca . . . . .	15 á 20	»

*Disolución del betún de Judea*

Benzina rectificada . . . . .	100	gramos
Betún de Judea. . . . .	10	»

Para hacer un barniz cualquiera, se pone el alcohol en un frasco de cristal bien limpio, se echa la goma, se agita con fuerza varias veces, se deja reposar y se filtra con papel filtro (bubart).

Las partes resguardadas se tratarán en una ó otra forma, según se haya empleado, el cautchu, el betún ó el barniz cerámico ó copal.

En el primer caso, se limpiarán, ó con bencina ó con esencia de trementina (aguarrás), en el segundo con alcohol.

Por este medio se pueden conservar grabados originales de mucha valía ya por su antiguedad ya por su valor artístico, librándoles del desgaste tipográfico por medio de diversos cubrimientos de cobre.

El cobre en este caso es el castigado por el tiraje sufriendo el desgaste consiguiente quedando intacto el acero que conservará de este modo indefinitivamente sus trazos más delicados y su relieve primitivo.

Si el desgaste fuese desigual entonces se quita el baño de cobre por medio del ácido nítrico diluido el cual como no ataca el acero disolverá solamente el cobre quedando el acero limpio y en disposición de ser nuevamente recubierto si fuese necesario.

Otra de las aplicaciones de lo expuesto entre multitud que podríamos citar es la siguiente: Tómese una plancha de zinc, sensibilizada con betún de Judea y debidamente insolada y desarrollada, cíbrese la parte descubierta y que el ácido debería morder, con un barniz de cera u otro, luego cíbrese con plombajina la parte que ha de formar el grabado, y así preparada sujetase al cobrizado galvánico (1) que nos dará en cobre el relieve necesario para el grabado.

Así mismo se cubren los grabados en zinc que han de servir para un tiraje prolongado, recibiendo entonces el nombre de gálganos.

La índole de nuestro trabajo no permite dar más extensión á esta materia, mayor amplitud sería propia de un trabajo especial y completo de fotograbado.

(1) Los conocimientos de galvanoplastia precisos para dedicarse al grabado por el procedimiento Electro-químico, se encontrarán en nuestra Galvanoplastia práctica, recreativo industrial, que se vende á una peseta ejemplar.

## CONCLUSIÓN

Desde nuestra primera publicación sobre esta materia, pocos lustros han pasado, teniendo el placer de ver convertido en brillante astro, la confusa nebulosa que en aquél entonces solo vislumbrabamos al borear en el horizonte del arte fotográfico.

¿Dónde estará el límite, que el trascurso de los tiempos ha asignado á este agradable arte?

¿Qué nuevos explendores lucirán en el porvenir de la fotografía?

Difícil es precisarlo.....

Idólatras de la Naturaleza y de las inmutables leyes que la rigen, admiradores del avance de las ciencias positivas, que tienden á compenetrarlas, amantes del bienestar social su único objetivo, sentimos vivo comenzon para aportar nuestra piedrecita al acerbo común del humano progreso.

Reducidos son los medios, limitada nuestra esfera de acción, pero grande la voluntad que á ello nos impulsa.

Júzgase solo por ella nuestro modesto trabajo.





## ÍNDICE

---

### FOTO-CINEMO-GRABADOR

	<u>Págs.</u>
Prólogo . . . . .	3
Capítulo I . . . . .	5
» II . . . . .	16
» III . . . . .	21
» IV . . . . .	28
» V . . . . .	36
» VI . . . . .	45
» VII . . . . .	52
» VIII . . . . .	63
» IX . . . . .	73

### CINEMATOGRÁFIA

Capítulo I . . . . .	77
» II . . . . .	86
» III . . . . .	96

### FOTOGRABADO

Introducción . . . . .	107
Capítulo I . . . . .	109
» II . . . . .	118
» III . . . . .	129
» IV . . . . .	136
» V . . . . .	142
Conclusión . . . . .	155





## OBRAS DEL MISMO AUTOR

---

### EL ELECTRICISTA

Tratado de electricidad estática y dinámica.—Práctica de Galvanoplastia, Imanes artificiales.—Colocación de Para-rayos.—Timbres eléctricos.—Cuadros indicadores — Telégrafos.—Tubos acústicos.—Teléfonos en sus varias y diversas manifestaciones.—Estudio sobre la Luz eléctrica por pilas, acumuladores y dinamos. . . . . **20 reales.**

### LA GALVANOPLASTIA PRÁCTICA

Obrita extictamente práctica y utilísima para los lampistas, cerrajeros, hojalateros y los aficionados á trabajos de Dorado, plateado, niquelado y demás operaciones industriales y domésticas de Galvanoplastia. . . . . **4 reales.**

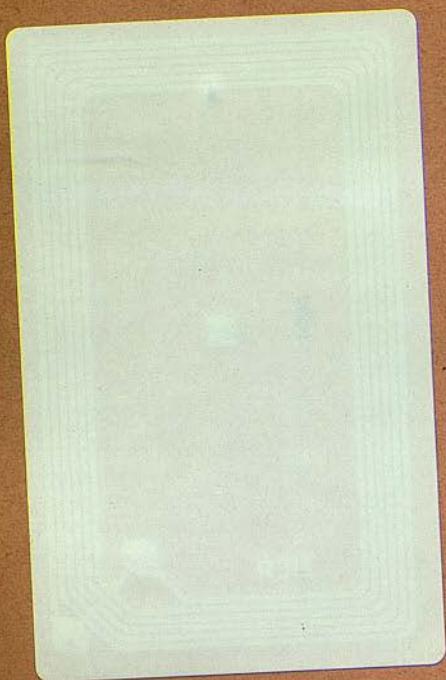
### CARTILLA FOTOGRÁFICA

Obrita indispensable á los que empiezan á dedicarse á la Fotografía segunda edición notablemente aumentada. . . . . **4 reales.**

### EL VINICULTOR DOMÉSTICO

Tratamiento de los vinos y sus enfermedades.—Sus combinaciones.—Graduación y abocados.—Preparación especial para toda clase de vinos generosos, y diferentes fórmulas para elaborar con sencillez toda suerte de licores, (en prensa). . . . . **6 reales.**





Rey

## OBRAS DEL MISMO AUTOR

### EL ELECTRICISTA

Tratado de electricidad estática y dinámica.—Práctica de Galvanoplastia, Imanes artificiales.—Colocación de Pará-rayos.—Timbres eléctricos.—Cuadros indicadores.—Telégrafos.—Tubos acústicos.—Teléfonos en sus varias y diversas manifestaciones.—Estudio sobre la Luz eléctrica por pilas, acumuladores y dinamos. **20 reales.**

### LA GALVANOPLASTIA PRACTICA

Obra extíctamente práctica y útilísima para los lámpistas, cerrajeros, horadateros y los adiestrados a trabajos de Dorado, platendo, niquelado y demás operaciones industriales y domésticas de Galvanoplastia. **4 reales.**

### CARTILLA FOTOGRÁFICA

Obra indispensable a los que empiezan a dedicarse a la Fotografía segunda edición notablemente aumentada. **4 reales.**

### EL VINICULTOR DOMÉSTICO

Tratamiento de los vinos y sus enfermedades.—Sus combinaciones.—Graduación y abocados.—Preparación especial para toda clase de vinos generosos, y diferentes fórmulas para elaborar con sencillez toda suerte de licores, (en prensa). **6 reales.**