

# EL PROGRESO FOTOGRÁFICO

REVISTA MENSUAL ILUSTRADA  
DE FOTOGRAFÍA Y APLICACIONES

AÑO II

BARCELONA, MARZO 1921

NÚM. 9

## Consideraciones acerca el revelado de los negativos<sup>(1)</sup>

De todos los tratamientos a que se somete el material negativo al gelatino-bromuro de plata para la obtención de la imagen fotográfica, el que indudablemente presenta una mayor importancia y el que necesita de mayores cuidados es la operación del *revelado*.

De la conducción más o menos racional de este tratamiento, depende en gran parte la perfección de la imagen negativa y en consecuencia de todas las positivas que de ella se obtienen.

En estos últimos años se han publicado un conjunto de trabajos de gran valor, por cuanto han conducido a conocer más a fondo el modo de proceder de esta importante operación.

Pero antes de pasar a considerar en qué consiste el revelado y cuáles son las leyes que le rigen, será conveniente que demos una idea acerca la constitución de las modernas emulsiones fotográficas al gelatino-bromuro de plata, y la acción que la luz ejerce sobre ellas.

Como se sabe, las placas y las películas fotográficas tal como se encuentran en el comercio, están constituidas por emulsiones secas al gelatino bromuro de plata, extendidas en capa regular sobre placas de vidrio o bandas de celuloide respectivamente.

Estas emulsiones (véase «Química Fotográfica», tom. I, cap. XIV) se obtienen tratando una disolución caliente que contenga gelatina, bromuro potásico y yoduro potásico, por otra solución de nitrato de plata amoniacal: en estas condiciones y con arreglo a las reacciones allí explicadas, se forma el bromuro de plata, cuerpo que, por ser insoluble en el agua, queda precipitado en el seno del líquido. Pero este bromuro de plata no que-

(1) Este asunto fué objeto de una conferencia en la Sección Fotográfica del «Centre Excursionista de Catalunya», en el mes de enero de 1921.

da precipitado en forma de copos, sino que en virtud de una acción dispersiva que efectúa sobre él la gelatina, queda en forma de granos extraordinariamente pequeños.

Esta emulsión se somete después a la operación llamada *maduración*, que consiste en mantenerla caliente por cierto tiempo y a cierta temperatura, lo cual tiene por objeto hacer que la sensibilidad de la emulsión quede aumentada considerablemente. En la operación del madurado, los granos aumentan mucho de tamaño, tanto es así, que llegan a tener un diámetro medio de 2 a 10 milésimas de milímetro. Por este motivo, las placas diapositivas, que se preparan con emulsiones no maduradas, presentan un grano pequeñísimo, y en cambio las placas ultrarrápidas, preparadas siempre con emulsiones maduradas, son las que presentan un mayor grano.

Estas emulsiones una vez lavadas, para eliminar los compuestos solubles que contengan, se extienden sobre los soportes de vidrio o celuloide y se hacen secar. De esta forma es como vienen libradas en el comercio las placas y películas una vez cortadas a los tamaños correspondientes.

Examinadas al microscopio estas emulsiones secas, se observa que no están constituidas por una materia continua y uniforme, sino que tienen una estructura granular. Se trata de un conjunto de granos sensibles ocluidos en una materia (gelatina) que no es sensible.

¿Cuál es la naturaleza de estos granos sensibles? ¿Son de bromuro de plata? ¿Son de un complejo de bromuro de plata y gelatina? Cuando estos granos sensibles se someten a la acción del agua, no se nota en ellos el menor hinchamiento, por lo menos observados mediante los más potentes aumentos de que se dispone hoy día. Esto hace suponer que estos granos no contienen gelatina, ya que de otro modo se hincharían más o menos.

Estos granos son probablemente pequeños cristalitos de bromuro de plata puro, y como este cuerpo cristaliza en el sistema cúbico, los cristalitos se presentarán en las formas que a este sistema corresponden, es decir pequeños cubos, tetraedros, etc.

Hemos dicho al tratar de la preparación de las emulsiones, que una de las soluciones empleadas para ello contenía no sólo bromuro potásico sino también yoduro potásico. De la misma forma que el bromuro potásico da lugar, con el nitrato de plata, a la formación del bromuro de plata, el yoduro potásico da lugar a la formación de yoduro de plata, cuerpo que también es insoluble y que por lo tanto queda también precipitado. Pero dadas las condiciones en que la precipitación tiene lugar, el yoduro de plata no se precipita formando cristalitos independientes de los de bromuro de plata, sino que lo que en rigor se separa son *cristales mixtos* de los dos componentes, es decir cristales que contienen bromuro y yoduro de plata en *solución sólida*.

Sin embargo, no se crea que, por el hecho de que los cristalitos sensi-

bles están constituidos por sólo bromuro y yoduro de plata, el papel de la gelatina sea secundario: la gelatina juega un papel muy importante no sólo durante la preparación de la emulsión, sino también en la acción de la luz sobre el sistema, y después en los sucesivos tratamientos.

Resumiendo pues, diremos que las emulsiones secas que constituyen las placas y películas fotográficas están constituidas por pequeñísimos cristalitos mixtos de bromuro y yoduro de plata, los cuales están ocluídos en un ambiente de gelatina.

¿Cuál es la acción que la luz ejerce sobre este sistema sensible y que da lugar a que los granos que han sufrido la acción de la luz sean reducidos a plata metálica por el revelador? Varias han sido las hipótesis, unas de índole física y otras de índole química, ideadas para explicar este hecho (véase «Prog. Fot.» 1920, pág. 69), pero prescindiendo de la manera como la transformación tiene lugar, puede considerarse que en todos los granos de sal de plata que han sufrido la acción de la luz existen *gérmenes de plata*, es decir, partículas de plata infinitamente pequeñas y por lo tanto no susceptibles de ser visibles ni con los más potentes aumentos. Estos gérmenes veremos que desempeñan un papel muy importante en el mecanismo del revelado.

Una vez considerada la estructura y constitución de la capa sensible y la acción que la luz ejerce sobre la misma, vamos a entrar de lleno en el estudio del revelado.

La operación del revelado es aquella que nos permite transformar la imagen latente fotográfica, la cual no se nos manifiesta a nuestra vista, en una imagen visible capaz de ser observada y susceptible de ser reproducida por procedimientos adecuados.

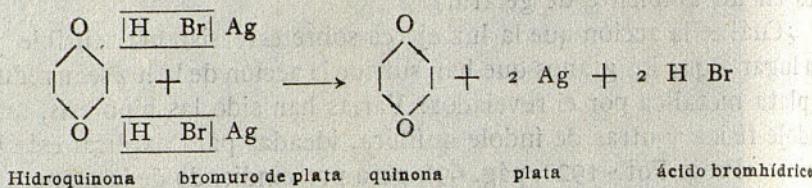
Para transformar esta imagen latente en imagen visible, se recurre a baños o soluciones de compuestos químicos convenientes, los cuales tienen la propiedad de reducir a plata metálica todos los granos de bromuro de plata que han recibido la acción de la luz.

Los baños reveladores deberán ser, pues, soluciones fuertemente reductoras, pero los reductores que se usarán deberán satisfacer la condición de reducir el bromuro de plata impresionado, y no reducir al bromuro de plata que no ha recibido la acción de la luz.

Los trabajos de Andresen y Lumière han demostrado que para que esto se verifique, es preciso que la estructura química del reductor o revelador empleado, satisfaga ciertas condiciones (1). Estas condiciones las satisfacen bastantes compuestos orgánicos y por esto se encuentran entre ellos la totalidad de los reveladores comúnmente usados, como el metol, hidroquinona, pirogalol, amidol, neol, etc.

(1) Véase sobre este particular un detallado estudio que publicamos en *Iberica*, 1920, tomo II, páginas 175 y siguientes: «Constitución química de los reveladores fotográficos orgánicos».

Los reveladores, ¿serán pues, sencillas soluciones acuosas del reductor (metol, amidol, etc.)? De ningún modo. Consideremos lo que ocurre químicamente en la operación del revelado. Imaginemos que tenemos bromuro de plata que ha recibido la acción de la luz y lo sometemos a la acción de una solución de hidroquinona. En estas condiciones se verificará la siguiente reacción:



es decir, el bromuro de plata queda reducido a plata metálica negra, al mismo tiempo que la hidroquinona se transforma en quinona y se produce además ácido bromhídrico, los cuales quedan disueltos en el líquido.

Una vez iniciada esta reacción y apenas se ha reducido una parte del bromuro de plata, esta reducción no continúa debido a que los productos que se han formado en la anterior reacción (quinona y ácido bromhídrico) tienden a disolver nuevamente la plata para restituir el bromuro de plata.

Esta reacción, que puede verificarse en los dos sentidos, está comprendida en el grupo de las reacciones llamadas *reversibles*. La reacción no se prolongará, porque se producirá un *equilibrio químico* entre las diferentes substancias: la tendencia a precipitarse nueva cantidad de plata, es igual a la tendencia de transformarse nueva plata en bromuro de plata.

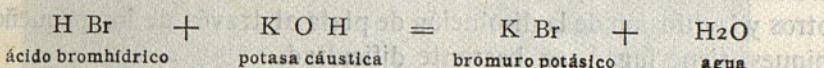
No se crea que esta transformación de la plata en bromuro de plata sea alguna acción rara. Recuérdese al efecto que en los tratamientos para el virado sepia de las copias efectuado por el método de sulfuración en dos baños, en la primera operación, que consiste en blanquear la imagen (con baño mixto de bromuro potásico y prusiato rojo), lo que tiene lugar es la transformación de la plata metálica negra en bromuro de plata (blanco). Precisamente hace poco tiempo Lumière y Seyevert han recomendado el siguiente baño para la transformación de la plata en bromuro de plata (aplicable en los virajes sepia por sulfuración, procesos de armonización química, etc.):

Quinona.....	5 gr.
Bromuro potásico.....	11 »
Ácido sulfúrico.....	3 »
Agua .....	1000 cc.

en cuyo baño se ven aparecer claramente los mismos productos indicados en el segundo miembro de la igualdad química antes indicada. Téngase en cuenta que en el baño, el ácido sulfúrico junto con el bromuro potásico dan lugar a la formación del ácido bromhídrico.

¿Qué tendremos que hacer, pues, para que prosiga el revelado? Neutralizar el ácido bromhídrico a medida que se vaya produciendo, con lo cual imposibilitaremos que la plata precipitada pueda combinarse de nuevo dando bromuro de plata. Este ácido bromhídrico se neutraliza sencillamente, adicionando al baño una substancia alcalina (carbonato sódico, carbonato potásico, sosa o potasa cáustica, etc.). Casi todos los reveladores orgánicos tienen necesidad de actuar en presencia de un álcali, y por esto se les domina también *reveladores alcalinos*.

Esta neutralización tiene lugar según la reacción



es decir, se forma bromuro potásico. *La cantidad de bromuro potásico presente en un baño de desarrollo irá aumentando, pues, a medida que va usándose.*

De todos modos, no basta preparar una disolución con el revelador y un álcali para tener un baño de desarrollo: es preciso añadirle además una substancia que conserve el baño, que generalmente es el sulfito sódico, ya que de lo contrario el oxígeno mismo del aire oxidaría el baño ennegreciéndole y haciéndole perder eficacia. Además, hay que tener en cuenta que los productos de oxidación de los reveladores hacen que el baño tienda a dar un velo más o menos notable, velo que se conoce con el nombre de *velo químico*.

Los reveladores serán, pues, soluciones acuosas de un reductor (amidol, metol, neol, etc.), conteniendo además un preservado (sulfito sódico) y casi siempre un álcali (carbonatos alcalinos, álcalis cáusticos, etc.).

Por último, se acostumbra poner también una pequeña cantidad de un moderador (bromuro potásico) para rebajar algo la energía del baño y hacer más difícil la formación de velo.

¿Cómo tiene lugar la reducción de los granos de plata impresionados? Al introducir la placa en el baño revelador, éste se difunde por la gelatina, y en llegando a los granos de bromuro de plata, éstos tienden a disolverse porque son algo solubles en el sulfito sódico. El reductor presente en el baño reduce a plata metálica el bromuro de plata disuelto.

En los granos que han sido impresionados, hemos dicho que existen gérmenes de plata; pues bien, a medida que se disuelve en el baño uno

de estos granos, el reductor precipita la plata y ésta va agrupándose alrededor de estos gérmenes; entonces se disuelve una nueva parte del grano, se reduce la plata correspondiente y así sucesivamente hasta que todo el cristalito de bromuro de plata ha sido reducido a plata metálica. El grano final de plata tiene una forma parecida a la forma del cristalito de bromuro de plata de que proviene.

Si se tratase de un cristalito de bromuro de plata no impresionado, se produciría como antes un principio de disolución, se reduciría algo de plata, pero ésta quedaría en *solución saturada* porque, por falta de gérmenes, no puede precipitar. En estas condiciones la disolución del grano no prosigue.

Hay que tener en cuenta que, presentando la gelatina una estructura como una esponja, dentro de cuyas celdillas están dispuestos los diferentes cristalitos sensibles, estos cristalitos se encuentran aislados unos de otros y la difusión de la disolución de plata al través de los pequeños tabiques, tiene lugar con bastante dificultad.

Hasta ahora hemos considerado lo que le pasa a un grano de bromuro de plata cuando sobre él actúa el revelador; en un próximo artículo consideraremos el fenómeno globalmente, es decir, atendiendo a todos los granos de una placa sometida a la acción del revelador.

RAFAEL GARRIGA

Ingeniero Industrial

## Sobre el revelado a la luz de una vela

Interesante descubrimiento del Dr. Lüppo Cramer

Traducción de la memoria original alemana, por el Prof. Namias

Antes de entrar de lleno en el interesante descubrimiento de este eminente fotoquímico, el autor recuerda las tentativas que se han efectuado anteriormente para resolver el problema de revelar a la luz blanca. Así, recuerda el llamado procedimiento de Coxin que fué indicado por Ludwig hace ya muchos años y que consistía en colorear el baño de desarrollo con un colorante rojo de anilina (tropeolina), y el método indicado poco



RETRATO

*E. Scaioni. - París*



PAISAJE

*M. Goicoechea. - Pamplona*

después por Lumière con el nombre de proceso al crisosulfito, que consistía en el empleo de un color amarillo a base de picrato alcalino.

Sucesivamente, el mismo Lüppo Cramer puso de manifiesto la propiedad que posee el amidol de reducir la sensibilidad de las placas, e indicó el empleo de una solución muy diluida de amidol como baño preliminar para reducir la sensibilidad de la placa, de modo que fuese posible el desarrollo a la luz amarilla bastante clara.

Las investigaciones del autor pusieron en evidencia que no es el amidol el que disminuye la sensibilidad, sino sus productos de oxidación.

Los productos de oxidación del amidol pertenecen a la categoría de materias colorantes, y éstas no obran en virtud de una acción física filtrante, sino que obran por acción química.

En virtud de estos hechos, el autor dirigió sus investigaciones a determinar entre las materias colorantes, cuáles podrían obrar favorablemente en el sentido antes indicado.

De esta forma descubrió que los colorantes del grupo de la safranina poseen la anterior propiedad en el más alto grado, principalmente la fenosafranina, y también aunque en menor grado, la tolusafranina, la dietilsafranina, la tetrametilsafranina y alguna otra.

Se prepara una solución de fenosafranina al 1:2000 y se añaden 10 cc. a cada 100 cc. de baño revelador. La adición puede hacerse también al preparar el baño, porque la adición de fenosafranina no perjudica en nada su conservación.

De las proporciones indicadas se deduce que 1 gr. de materia colorante basta para 20 litros de baño revelador.

En virtud de esta adición el baño revelador toma una coloración rojoclaro.

La placa una vez impresionada, se introduce en el baño revelador en el cual se deja cosa de un minuto para dar tiempo a que el baño penetre en toda la profundidad. En este instante la placa queda insensible para la luz amarilla y puede continuarse el desarrollo a la luz de una lámpara de 5 bujías, envuelta en un papel o tela amarillo muy claro, manteniéndola a una distancia de 1 1/2 m. aproximadamente y sin necesidad de más precauciones.

Puede revelarse con baño de metol, hidroquinona, metol-hidroquinona, rodinal, amidol, pirogalol, pirocatequina, glicina, etc.

Pueden revelarse de esta forma incluso placas ultrarrápidas, obteniendo imágenes transparentes, mientras que una placa revelada en idénticas condiciones, en otro baño no adicionado de fenosafranina, queda completamente velada.

Las placas una vez reveladas, presentan un color rojizo, pero ésta coloración desaparece completamente durante el lavado.

También las placas ortocromáticas a la eritrosina pueden revelarse a la luz amarilla en las condiciones explicadas, sin que produzcan el menor velo.

El revelado por este método podrá ser útilmente usado en todos los casos, y principalmente por aquellos que tienen una vista débil o cuando interese sobremanera el seguir el revelado de los detalles.

El autor ha puesto de manifiesto también otra importante propiedad de la safranina: la de acelerar de un modo extraordinario el revelador a la hidroquinona, especialmente en presencia de bromuro potásico. Esta aceleración sólo se produce con el revelador a la hidroquinona y no con los demás.

Muy útil resulta este método para el tratamiento de las placas panchromáticas; pero en este caso la luz amarilla deberá substituirse por una luz roja clara, la cual permite aún una excelente observación, mientras que si se usara en las condiciones ordinarias produciría un velado intenso.

En viaje presenta la máxima comodidad, porque no precisa el uso de una luz coloreada, y el autor ha estudiado precisamente las condiciones necesarias para poder revelar a la luz de una vela y sin necesidad de filtro alguno.

He aquí la manera de operar: estando a oscuras se sumerge la placa durante 1 minuto en una solución de safranina al 1 : 2000. Después se enciende la vela y se dispone a una distancia de 1'5 a 2 ms. de la cubeta. A esta luz se saca la placa del baño, se sumerge en el revelador sin adición alguna y se continúa el desarrollo a la luz de la vela.

En estas condiciones puede efectuarse el desarrollo con la máxima comodidad, y observar el desarrollo de las partes que interesen.

Efectuado el tratamiento preliminar con la solución de safranina al 1 : 2000, que es 10 veces más concentrada respecto al caso de usar el revelador coloreado, la capa se colorea de un modo sensible y esta coloración obra, aunque en grado limitado, como filtro de luz y hace posible el uso de una luz débil como es la de una vela.

## Sobre las importantes aplicaciones de la safranina al desarrollo de las placas y papeles

Estudio completo efectuado por el Prof. R. Namias

(Prohibida la reproducción)

En este mismo número publicamos un artículo del Dr. Lüppo Cramer, enviado amablemente por el autor, sobre el revelado de las placas a la luz amarilla o blanca, mediante el empleo de la safranina añadida al baño de desarrollo o usada como baño preliminar.

El descubrimiento del Dr. Lippo Cramer es de una grandísima importancia práctica, y los ensayos que en seguida hemos efectuado nos han confirmado plenamente las conclusiones a que ha llegado este eminente fotoquímico.

Hemos proseguido nuestro estudio y nuestras investigaciones, y hemos encontrado nuevas propiedades de la safranina que presentan excepcional importancia y sobre las cuales vamos a hablar.

**Las safraninas.**—Las safraninas son materias colorantes rojas que contienen cuatro átomos de nitrógeno y tres grupos aromáticos. Bajo la denominación de safraninas se comprenden compuestos bastante diversos. Así, son safraninas la fenoasafranina y la tolusafranina, y ambas pueden encontrarse combinadas con ácidos diversos: clorhídrico, nítrico, sulfúrico, etc., formando sales de colores diferentes: rojo, verde, azul, pero cuyas soluciones son siempre rojas.

Para nuestros ensayos hemos usado la safranina pura (clorhidrato de fenoasafranina) de la casa Meister Lucius Bruning, que se presenta en hermosos cristales verdes, y también una safranina roja comercial, que creemos corresponde a una tolusafranina. Los resultados obtenidos con ellas han sido completamente iguales.

Las soluciones acuosas de safranina se conservan perfectamente sin precaución alguna, e incluso en la proporción en que la hemos usado, 1 : 2000, se presenta intensamente roja.

**Acción de la safranina sobre el gelatino-bromuro.**—En primer lugar hemos querido establecer cuál es la acción de la safranina sobre la sensibilidad de las placas al gelatino-bromuro.

Tomamos una placa extrarrápida, la sumergimos en una solución diluida de safranina (1 : 5000) y la hicimos secar. Esta placa fué después impresionada al sensitómetro Scheiner simultáneamente con otra placa normal de la misma clase.

Después se revelaron simultáneamente las dos bandas impresionadas, y mientras con la placa extrarrápida se obtuvo la escala hasta los 18º Scheiner, la placa tratada con safranina no presentó ni 1º Scheiner con todo y haberla tenido en el revelador por un tiempo cuádruplo.

De aquí se deduce que la safranina destruye completamente la sensibilidad; es, por lo tanto, un desensibilizador de excepcional eficacia.

**La safranina desensibiliza sin perjudicar en lo más mínimo la imagen latente.**—Todos los desensibilizadores conocidos hasta ahora, especialmente los que ejercen una acción oxidante, si bien atenúan o anulan la sensibilidad del gelatino-bromuro de plata, presentan siempre una acción más o menos energética sobre la imagen latente. Por esto ninguno de los desensibilizadores pudo aplicarse prácticamente.

Pero la safranina, si bien destruye la sensibilidad del bromuro de plata no impresionado, en cambio deja completamente intacta la imagen latente y con ello ningún inconveniente se manifiesta en el revelado. Mas adelante veremos algunas extraordinarias aplicaciones que hemos estudiado y que derivan de la anterior propiedad.

**La safranina en los baños reveladores.**—Lüppo Cramer ha indicado la adición de una solución de fenosafranina al baño de desarrollo en la proporción de 10 cc. por cada 100 cc. de baño revelador.

Pero la adición de safranina a un baño revelador cualquiera, da lugar a la formación de un notable precipitado debido a una combinación de la safranina con el revelador (ya que este precipitado no se produce en ausencia de revelador y en presencia de sulfito o carbonato alcalino).

Como la mayor parte de la safranina se elimina por precipitación, el líquido queda apenas coloreado en rojo. Pero hemos comprobado que esta mínima cantidad de safranina es suficiente para permitir el desarrollo a la luz amarilla, mientras no se trate de placas demasiado rápidas o de placas ortocromáticas.

Por otra parte, se comprende que para obtener sin precipitado alguno esta solución ligeramente roja, basta añadir al baño revelador algunas gotas de solución de safranina al 2:1000. La cantidad indicada por Lüppo Cramer sería excesiva aun suponiendo que pudiera mantenerse disuelta.

**La safranina como baño preliminar.**—Lüppo Cramer solamente aconseja el uso de un baño previo de safranina, en el caso de que se desee revelar a la luz blanca como puede suceder en viaje.

Pero la circunstancia indicada, de sólo poder tener en disolución en el baño revelador una cantidad infinitesimal de safranina, nos ha conducido a preferir en todos los casos el tratamiento previo con safranina.

He aquí el método operatorio que hemos adoptado:

En una cubeta ponemos una solución de safranina al 1 : 2000. En esta solución se introduce la placa impresionada que queremos revelar. Despues de 1 minuto se saca la placa de la disolución de safranina y se sumerge en un baño normal de desarrollo al metol-hidroquinona. Este desarrollo puede efectuarse no sólo a la luz amarilla sino tambien a la luz blanca dada por una lámpara eléctrica de poca intensidad (preferiblemente con filamento de carbón) dispuesta en lo alto del local.

Se comprende que en estas condiciones el revelado de las placas resulta sumamente cómodo para cualquiera, incluso si se tiene la vista débil, ya que puede seguirse la formación de la imagen y la aparición de todos los detalles.

No se produce nunca el menor velo. Es más, puede decirse que resulta más fácil velar una placa extrarrápida revelándola a la luz roja, que revelándola a la luz blanca o amarilla después de desensibilizada con safranina.

Quien está acostumbrado a trabajar a la luz roja obscura, y ve en que condiciones de claridad puede revelarse actualmente mediante la safranina, queda sumamente maravillado.

**Otras propiedades de la safranina de excepcional importancia.**—En las pruebas efectuadas con la safranina se nos manifestó constantemente una notable particularidad: la adición de safranina al baño de desarrollo hidroquinona-metol, exalta grandemente el revelado en profundidad.

Incluso placas y papeles de mala calidad, que con ninguno de los baños de desarrollo daban imágenes lo suficientemente vigorosas, las dan de la intensidad que se desea si se tratan con el baño de safranina antes del desarrollo.

Por lo tanto, las propiedades de la safranina pueden resumirse así:

1.<sup>º</sup> Elimina completamente, o casi, la sensibilidad del gelatino-bromuro (la demostración resulta evidente probando de exponer y revelar una placa que haga sufrido un tratamiento previo con safranina).

2.<sup>º</sup> La safranina no actúa lo mas mínimo sobre la imagen latente.

3.<sup>º</sup> La safranina hace que el revelador hidroquinona-metol descomponga completamente todos los granos de bromuro de plata que han su-

frido la acción de la luz, y por lo tanto permite la máxima utilización de la imagen latente.

Los ensayos se efectuaron exponiendo placas extrarrápidas lo mismo en casa (retratos), que al aire libre (paisajes), por tiempos que eran  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$ ,  $1/5$  de los que debían darse normalmente para obtener negativos de suficiente vigor.

Utilizando el baño preliminar de safranina se han obtenido negativos completamente utilizables, sino directamente, por lo menos después de un refuerzo conveniente, y en cambio los negativos ejecutados como comparación y revelados en un baño normal de hidroquinona-metol, presentaban una imagen demasiado débil, incluso después de un notable refuerzo, o bien se tenía la imagen apenas visible junto con un velo intenso.

De todos modos, hay que tener en cuenta que si bien el uso de la safranina permite aprovechar negativos muy subexpuestos, la reducción del tiempo de exposición no puede ser menor de  $1/3$ , si se desea un negativo que sea utilizable sin necesidad de refuerzo, pero a este límite puede llegar sin dificultad.

Después que los objetivos fotográficos han alcanzado unas aberturas útiles y unas luminosidades que constituyen casi un límite, de los cuales no puede pasarse sin que se presenten graves inconvenientes, el problema de la reducción del tiempo de exposición no podía resolverse más que de dos maneras: o aumentando la sensibilidad de la capa sensible (cuyo aumento de sensibilidad presenta enormes dificultades), o con el descubrimiento de alguna substancia capaz de permitir una mejor utilización de la imagen latente. Y es precisamente esta preciosa propiedad la que se encuentra en máximo grado en la safranina, usada con baño de hidroquinona o hidroquinona-metol (no con los demás).

**Porque la safranina permite una mejor utilización de la acción lumínosa.**—Como ya hemos dicho antes, la safranina posee la maravillosa propiedad de desensibilizar el bromuro de plata sin obrar lo más mínimo sobre la imagen latente. Como consecuencia de la desensibilización del bromuro de plata, queda evitada toda tendencia a dar un *velo químico* por la acción prolongada del revelador.

Se sabe, en efecto, que cualquiera placa extrarrápida, aunque sea de excelente calidad, queda velada si se deja en un baño revelador aunque sea en la obscuridad completa. El bromuro de plata queda reducido, y esta reducción es notable si se deja la placa en el baño por un tiempo prolongado.

Por esto, si para revelar una débil impresión luminosa nosotros forzamos el desarrollo, la débil imagen se pierde en un velo a veces notable. Pero en el caso de que se tenga presente en el baño una substancia que

impida que el bromuro de plata no impresionado sufra la menor reducción por la acción del revelador, esto es, que impida la formación de un velo químico, entonces podremos aprovechar las más ligeras impresiones lumínicas forzando el desarrollo al límite máximo.

En estas condiciones se verifica aparentemente una paradoja: una substancia que quita la sensibilidad al bromuro de plata, es la que permite reducir el tiempo de exposición.

Pero la paradoja queda en seguida explicada, pensando que nosotros hacemos obrar el desensibilizador después de impresionada la placa, con lo cual el bromuro de plata que no ha sufrido la acción de la luz queda fuera de combate.

Además, en la posibilidad de reducir el tiempo de exposición interviene otra propiedad de la safranina: la safranina facilita en gran manera el desarrollo en profundidad de los granos de bromuro de plata impresionados, lo que da lugar a una completa utilización del bromuro de plata.

Tanto es así, que si se toman dos placas ultrarrápidas que hayan recibido una exposición normal y se desarrollan en un baño de hidroquinona-metol, una sin tratamiento previo y la otra después de un tratamiento con la solución de safranina al 1 : 2000, se observa que la imagen que se obtiene revelando la placa que ha sufrido la acción de la safranina es mucho más vigorosa.

Hemos comprobado que con las placas ultrarrápidas es imposible obtener imágenes tan vigorosas como las que se obtienen usando el baño preliminar de safranina, cualquiera que sea el baño de desarrollo (incluso el baño para reproducciones a la hidroquinona y potasa caustica).

Puede decirse que, con el uso de aquel baño, podrían adoptarse placas al gelatino-bromuro que contuviesen la mitad del bromuro de plata corrientemente presente.

**Propiedades que se deducen de las pruebas sensitométricas de placas tratadas con safranina.**—Hemos visto que en el ensayo práctico de las placas previamente tratadas con safranina, puede forzarse el desarrollo al máximo posible sin temor a que se produzca velo, lo que equivale a una mejor utilización de la luz y en consecuencia a una reducción del tiempo de exposición.

Si en vez de ensayar las placas prácticamente, se ensayan con instrumento para la medición de la sensibilidad y precisamente con el sensitómetro Scheiner, se ve que las placas ultrarrápidas que normalmente dan una escala apenas visible en correspondencia con los 18°-19°, si se emplea la safranina llegan a los 20° (último límite) y dan esta última graduación con mayor visibilidad. Con las placas medio rápidas de sensibilidad

14° a 15° se obtienen 17°-18°, porque se hacen visibles las fajas correspondientes a estos últimos grados.

Haciendo pruebas comparativas sin safranina, se obtiene siempre con las placas ultrarrápidas un velo en el cual se pierden los últimos grados de la escala, y en cambio con el uso de la safranina los bordes en los cuales no se ha producido ninguna acción luminosa, resultan mucho más transparentes, lo que precisamente hace que sean más visibles las últimas zonas de la escala.

**La acción de la safranina sobre los diferentes reveladores, y baño que se preferirá.**—La propiedad de la safranina de permitir revelar a una luz clara, se presenta en mayor o menor grado con todos los reveladores. Pero en ninguno de ellos es tan acentuada como con la hidroquinona.

En efecto, es precisamente con la hidroquinona que puede revelarse a la luz amarilla o a la blanca de una vela, o también de una lámpara eléctrica de incandescencia de filamento de carbón, sin que se produzca la menor traza de velo.

En cambio, con los demás reveladores, el efecto no es tan completo como con la hidroquinona, y precisamente con la pirocatequina, que es el revelador que más se parece a la hidroquinona por su acción y constitución, se obtiene el máximo velo; tanto es así, que creemos no es utilizable la pirocatequina cuando se desea revelar a la luz clara.

Otros reveladores, además de la hidroquinona, resienten notablemente el efecto desensibilizador de la safranina, pero ninguno sufre como la hidroquinona aquel aumento de poder reductor especialmente en profundidad, de lo cual previene principalmente la posibilidad de utilizar en el máximo grado la imagen latente.

Es evidente, pues, que el baño revelador debe ser a base de hidroquinona. Hemos comprobado que la adición de una pequeña cantidad de metol es conveniente porque facilita la obtención de los menores detalles. En este caso el metol no influye casi en la rapidez del desarrollo, porque la aceleración que experimenta el baño de hidroquinona en presencia de safranina, hace pasar a segunda fila la aceleración producida por el metol.

Es absolutamente necesaria la presencia de bromuro potásico en el baño de desarrollo, para obtener el desarrollo en profundidad que tiene tanta influencia en las preciosas propiedades que se manifiestan con el uso de la safranina.

Por esto es conveniente que el bromuro potásico se encuentre en mayor cantidad que la que se usa corrientemente.

En cambio, hay que reducir la cantidad de sulfito sódico, porque en el caso de cortas exposiciones hay que prolongar la acción del revelador por el máximo tiempo posible, y en tal caso se tendría el in-

conveniente de ejercerse una acción solvente parcial por el sulfito sódico sobre el bromuro de plata, con producción de velo dicroico.

Por último, es muy útil aumentar la alcalinidad del baño, porque esto aumenta la energía de este baño, y dadas las propiedades antiveladoras de la safranina, el baño a pesar de ser más enérgico no da lugar a ningún velo y en cambio hace que se aprovechen las preciosas propiedades de la safranina.

Teniendo en cuenta las anteriores propiedades hemos compuesto un baño de desarrollo que ha demostrado ser el más eficaz para aprovechar las propiedades de la safranina. Las numerosas pruebas efectuadas con él nos permiten recomendarlo para todos los fines. Este baño, además, puede también servir para el desarrollo normal sin empleo de safranina:

Sol. A	Hidroquinona.....	6 gr.
	Metol.....	1 "
	Sulfito sódico crist.....	25 "
	Bromuro potásico.....	3 "
	Agua.....	500 cc.
Sol. B.	Carbonato potásico.....	100 gr.
	Agua.....	500 "

Para el uso se mezclan volúmenes iguales de las dos soluciones.

Si a este baño se le añaden algunas gotas de solución de safranina al 1 : 1000 hasta que adquiera un color rojizo evitando la formación de un precipitado, pueden aprovecharse también aunque en menor grado, las propiedades comunicadas por la safranina, que son: posibilidad de desarrollo a la luz amarilla (no demasiado clara) y aumento del desarrollo en profundidad.

**El empleo de la safranina pone al alcance de todo el mundo el uso de las placas pancromáticas y mejora considerablemente sus resultados.** — Hasta ahora el uso de las placas pancromáticas ha constituido un medio empleado solamente por algunos fotógrafos especializados en la reproducción de cuadros, o por los talleres fotomecánicos para trabajos de tricromía.

Pero estas placas presentan un vastísimo campo de aplicaciones en todo género de fotografía, cuando se quiera una reproducción de los colores mucho más perfecta de la que pueden dar las placas ortocromáticas. El retrato, paisaje, fotografía de objetos industriales, reproducción de autocromías, etc., constituyen ramas de la fotografía en las cuales la aplicación de las placas pancromáticas puede hacerse muchas veces con gran ventaja.

Las fábricas de placas que producen buenas placas pancromáticas han ido multiplicándose, pero las dificultades inherentes a su uso asustaban a muchos fotógrafos y aficionados. En efecto, los inconvenientes bien conocidos que presenta el uso de tales placas son:

1.º Necesidad de revelarlas a obscuras o a una luz verde-azul muy oscura.

2.º Gran tendencia al velo.

3.º Necesidad de dar exposiciones exageradas, dada la poca sensibilidad de la mayor parte de placas pancromáticas.

4.º Tendencia a dar negativos de vigor insuficiente (con gran perjuicio especialmente en las reproducciones).

Todos estos inconvenientes quedan suprimidos con el empleo de la safranina.

En efecto, después de este tratamiento la placa pancromática puede revelarse a la luz amarilla clara, lo que permite seguir la formación de la imagen como a la luz del día. La tendencia al velo desaparece completamente porque la safranina no obra lo más mínimo sobre el bromuro de plata impresionado, pero obra sobre el bromuro de plata impidiendo que se reduzca por causas independientes de la luz.

Así una placa que tenga tendencia al velo, sea por mala preparación o bien por la acción de ciertas substancias como son los sensibilizadores pancromáticos, después del tratamiento con safranina pierde toda tendencia al velo, mientras no se trate de una alteración excesiva.

La posibilidad de poder forzar el revelado sin que se forme velo, sobre la cual hemos hablado más arriba, permite una reducción del tiempo de exposición incluso en el caso de las placas pancromáticas. Y esta reducción resulta más conveniente en estas placas por el hecho de poseer siempre una sensibilidad limitada.

Con el baño de safranina se elimina también la tendencia que tienen muchas placas pancromáticas de dar imágenes débiles, que a menudo quedan confundidas dentro un velo considerable.

Hemos ensayado diferentes tipos de placas pancromáticas, utilizándolas para reproducciones y selecciones tricromas de autocromías, efectuándolo por contacto y a la máquina, y en todos los casos hemos obtenido negativos vigorosos, detallados y transparentes, en fin: perfectos como jamás los obtuvimos trabajando con placas pancromáticas en las condiciones en que debían manipularse antes.

En todos los casos en que se usan placas pancromáticas, y especialmente en el caso de reproducciones de cuadros o autocromías, es preferible usar un baño de desarrollo con sólo hidroquinona, en lugar del hidroquinona-metol aconsejado antes.

Los ensayos empezados acerca el empleo de la safranina en la ma-

nipulación de las placas autocromas, no nos permiten aún detenernos sobre este asunto, pero apenas podamos volveremos a hablar de ello.

**Aptitud de acentuar los contrastes que presentan las placas tratadas con safranina.**—Una propiedad que en algunos casos puede ser una ventaja y en otros un inconveniente, se encuentra en el desarrollo de las placas que han sufrido el tratamiento previo con safranina.

Los contrastes quedan acentuados, y se nota también una marcada tendencia a la eliminación de los efectos de irradiación.

Así, si se obtiene un retrato mediante una placa ordinaria y utilizando un baño preliminar de safranina, se observa que el punteado de la piel de la cara resulta bastante más visible que efectuando el desarrollo por el método ordinario. La safranina ha acentuado el contraste del claroscuro entre las manchitas amarillas de la piel y el color rosado general.

Esto es un inconveniente que se nota en mayor grado cuando se trata de reducir el tiempo de exposición.

En cambio, esta nueva circunstancia resulta generalmente útil en las reproducciones. Hemos obtenido excelentes reproducciones de dibujos y cuadros con placas extrarrápidas que poseían una gran tendencia a dar imágenes grises, incluso en fotografías de paisajes, y que usadas en las condiciones corrientes para reproducciones daban resultados desastrosos.

Con el empleo de la safranina resulta casi superfluo el uso de placas de diferentes sensibilidades, ya que basta disponer de placas extrarrápidas para toda clase de trabajos.

Hemos indicado el hecho de que la safranina elimina también los efectos de la irradiación. Esto lo hemos comprobado reproduciendo grabados en autotipia (con retículo). Efectuando estas reproducciones por el método ordinario, el punteado de la imagen casi se pierde, debido a la irradiación de los puntos blancos del papel. Pero cuando se usa la safranina, incluso con placas rápidas, se tiene una reproducción casi nítida del punteado. Esto nos hace suponer que el empleo de la safranina puede resultar extraordinariamente útil para el desarrollo de negativos reticulados obtenidos con placas secas, las cuales hasta ahora no han podido encontrar una gran aplicación, por el hecho de la imposibilidad de obtener un punteado nítido como el que da el colodión húmedo y la emulsión de colodión. La mayor opacidad de los puntos que se obtienen con la safranina, permiten esperar a priori grandes ventajas para esta aplicación.

**El empleo de la safranina suprime la principal dificultad que presenta la obtención de retratos con la lente ortocromática.**—Hemos dicho que

empleando la safranina y especialmente en el caso de exposiciones más bien cortas, se obtiene en la cara un grano bastante acentuado.

Como se sabe, el grano en la cara desaparece completamente y al mismo tiempo se mejora extraordinariamente el claroscuro, cuando se usa el excelente y sencillo objetivo constituido por la lente ortocromática.

Con el empleo de la safranina y buenas placas ortocromáticas se obtienen con la lente ortocromática retratos de un modelado incomparable y sin el mínimo grano en la cara, empleando muy cortas exposiciones.

Así, a mediados de febrero, en un día sereno, con iluminación dada por dos ventanas en una habitación, se obtiene un buen retrato con 1/2 segundo de exposición. ¡Parece increíble!

El retrato ortocromático con este nuevo medio que reduce la exposición y mejora el claroscuro, merece ciertamente un estudio algo profundo y mayores investigaciones, que las haremos dentro de poco.

**Otra aplicación importante de la safranina: obtención de positivos directos y contratipos.**—La propiedad de la safranina descubierta por nosotros de permitir un revelado energético en profundidad con el revelador hidroquinona o con el hidroquinona-metol, la hemos aplicado con resultados satisfactorios para la obtención de las imágenes que hayan de sufrir después una inversión.

Todos saben las grandes dificultades que se presentan al tratar de obtener positivos directos o contratipos, aplicando el método de inversión con permanganato ácido, dada la imposibilidad que existe de obtener un revelador en profundidad como es necesario (el amidol, aunque es el más conveniente de ellos, está lejos de dar resultados satisfactorios).

Con el empleo de la safranina en forma de baño preliminar, tal como hemos indicado, permite obtener con placas y papeles que hayan recibido una exposición correcta o algo abundante sin llegar a ser exagerada, un desarrollo en profundidad que satisface completamente las condiciones requeridas.

También esta aplicación merece ulteriores y más concretos ensayos para poder dar indicaciones precisas.

Cuanto hemos indicado hasta ahora, demuestra el notable progreso que ha logrado la técnica fotográfica con la introducción de la safranina, a la cual el Dr. Lüppo Cramer, que ha sido el primero en proponerla, le atribuyó solamente energicas propiedades desensibilizadoras, de modo

que permite el desarrollo a la luz clara, progreso que de sí constituía un gran adelanto.

Pero el campo de aplicación se ha extendido considerablemente después de nuestros estudios e investigaciones, continuados sin interrupción durante más de dos meses.

Las importantes aplicaciones que aquí hemos indicado, merecen un amplio estudio y nosotros prometemos dar un gran desarrollo a ellas entrando en los menores detalles.

Pero entretanto, este estudio preliminar animará a nuestros abonados para ensayar esta nueva técnica que todo hace esperar será fecunda en resultados prácticos.

## Impresión fotográfica de películas especiales <sup>(1)</sup>

### Proceso fotocalco

En diferentes períodos de mi carrera fotográfica me había ocupado del problema de hacer que el proceso de impresión fotográfica a las tintas grasas llegase a ser fácil, útil y accesible a todos cuantos cultivan la fotografía, pero hasta ahora no dispuse de los medios ni del tiempo necesarios para ocuparme seriamente de este asunto y llegar a su resolución práctica.

Lo que se tenía que lograr era: la eliminación de cuantas operaciones requieren una técnica especial, y además, hacer que los fracasos no pudieran presentarse más que en caso de descuido por parte del operador. Para ello era preciso suministrar la mayor parte del material necesario para obtener la matriz fotocolorográfica, y que bastase algún sencillo tratamiento al alcance de todo el mundo para su uso.

Además, era necesario suministrar varios tipos de aparatos de impresión verdaderamente prácticos, desde el juguete de poco coste a la máquina rotativa, haciendo con ello que el proceso estuviese al alcance de

(1) Los procesos y el material citados en este artículo han sido patentados por De'Sperati en todos los países, y por lo tanto es preciso pedir la correspondiente autorización para poder usarlos con fines comerciales.

todas las fortunas y fuese aplicable a una gran variedad de trabajos, llegando a constituir, en manos del aficionado, un pasatiempo instructivo y de gran provecho; en manos del fotógrafo artista, un medio para poder comunicar a sus retratos o paisajes algun sello personal capaz de poner de manifiesto sus dotes artísticas y técnicas, y al industrial fotomecánico un medio para poder desarrollar con ventaja una industria que se presta para una infinidad de aplicaciones, y que queda ahora facilitada en gran manera.

La impresión Fotocalco puede efectuarse de dos maneras diferentes: o transformando el mismo negativo fotográfico en clisé para la impresión a las tintas grasas, o bien sensibilizando una película que contiene una capa de gelatina extendida a máquina, mediante la solución corriente de bicromato, impresionándola después al través de un negativo corriente en la forma que explicaremos en seguida.

En el primer caso, la matriz se produce del modo siguiente: una vez se ha obtenido un buen negativo pelicular, y se ha terminado el lavado, no hay más que sensibilizarlo en un baño de bicromato, hacerle secar, (mejor a obscuras y de un modo rápido), exponerlo del revés a la luz por un cierto tiempo, lavarlo abundantemente con agua y hacerlo secar.

Como la capa de gelatina se impresiona del revés y la luz llega más o menos a la superficie de la capa bicromatada, la cromatización resulta ser proporcional a la luz recibida, y por lo tanto, la matriz queda dispuesta cuando, convenientemente preparada, se somete al entintado, el cual se afectúa proporcionalmente a la penetración de la luz. Esto en teoría. Pero prácticamente, si no se dispone de películas fabricadas especialmente para esta operación, o sea con una gruesa capa de emulsión formada con una gelatina que no contenga material alguno opaco como almidón, polvos de piedra pómez, etc., substancias que generalmente se le añaden para volverla mate, emulsión que, además, no tiene que ser excesivamente rápida y debe dar imágenes brillantes, y por último si no se tienen baños especiales, estudiados al efecto, para los distintos tratamientos, se obtienen resultados mediocres o nulos. Por todas estas razones no han progresado algunas tentativas efectuadas anteriormente para este mismo fin.

A veces conviene que este negativo pelicular, antes de la sensibilización con bicromato, se someta a un refuerzo a base de bichloruro de mercurio y amoníaco, con objeto de que queden más opacas las partes que tienen que quedar protegidas de la luz, y además porque, mediante este tratamiento, queda aumentado el grosor de la capa en correspondencia con las partes claras. En los negativos que han sido reforzados la tinta se adhiere en menor grado a la matriz, y en consecuencia resulta más fácil la impresión.

El segundo procedimiento consiste, como he indicado antes, en sensibilizar una película especial, mediante un baño de bicromato. La película fabricada según mis instrucciones se obtiene extendiendo a máquina dos capas distintas sobre una bobina de celuloide opaco. La primera capa es delgadísima y está destinada a asegurar una fuerte adherencia inicial a la segunda capa, y queda constituida por una cola especial; la segunda está constituida por una capa de gelatina de excelente calidad disuelta, a baño de maría, en agua destilada y adicionada de una pequeña cantidad de antiséptico para evitar que se altere. Esta película se conserva indefinidamente, y el mismo día que tiene que usarse se sensibiliza con una solución de bicromato y se hace secar en sitio oscuro y a una temperatura de unos 30° C. La película sensibilizada y seca, que la llamo *fotocalco positivo*, puede impresionarse lo mismo del anverso (gelatina contra gelatina) que del reverso (celuloide contra gelatina del negativo). Este último sistema es el preferible, y por razones que son bien conocidas, da imágenes de sentido correcto sin necesidad de emplear negativos invertidos. Las películas positivas, después de la exposición, se lavan abundantemente con agua y se secan.

Resumiendo: tanto por medio de películas fotocalco negativas transformadas en clisés, como con películas fotocalco positivas impresionadas del negativo, puedo afirmar que se obtienen excelentes matrices para la impresión, las cuales fijadas sólidamente a los aparatos por mí ideados me han proporcionado con gran facilidad y constancia imágenes buenas bajo todo punto de vista. El rendimiento de cada clisé, supuesto que se trate con un conveniente cuidado, es superior a las 1.000 copias.

Los clisés fijados sobre superficies curvas, que es el ideal de la impresión fotocalco, presentan una resistencia mayor, y aunque actualmente no dispongo aún de datos seguros, considero que su resistencia será de más de 3,000 copias.

Mediante la película fotocalco negativa se obtienen clisés para la ampliación. Con los dos tipos de películas es posible obtener de un original coloreado los tres clisés de selección para la impresión tricroma, pero para este trabajo hacen falta conocimientos especiales y efectuar la impresión mediante placas transparentísimas.

Este último asunto podrá constituir el tema de un próximo artículo.

MARIANO DE' SPERATI

Hemos tenido ocasión de ver los resultados que obtiene De'Sperati con su proceso, como también uno de sus aparatos, y podemos afirmar que ha resuelto brillantemente el problema de poner la fotocolorgrafía

(fototipia) al alcance de cualquiera, obteniendo resultados superiores a los que se obtienen con la fotocolograffa, especialmente cuando es el mismo negativo pelicular el que se transforma en matriz para la impresión.

Dentro de poco, nuestra Escuela Laboratorio dispondrá de un aparato fotocalco y podremos hacer con él larga experiencia, después de lo cual insistiremos sobre este proceso.

Entretanto debemos felicitar al señor De'Sperati que, con sus vastos conocimientos sobre fotografía y fotomecánica, ha sabido resolver de un modo completo las innumerables dificultades prácticas, hasta crear un proceso que tiene requisitos prácticamente importantes.

## Notas de arte y técnica cinematográfica

**Glyphocinematografía.**—Copiamos de la *Nature*, del 28 enero 1921, el siguiente artículo del Prof. J. L. Pech sobre la cinematografía en relieve, por tratarse de un procedimiento basado en un nuevo principio no considerado hasta ahora, y el cual ha dado lugar a serias controversias respecto a su eficacia.

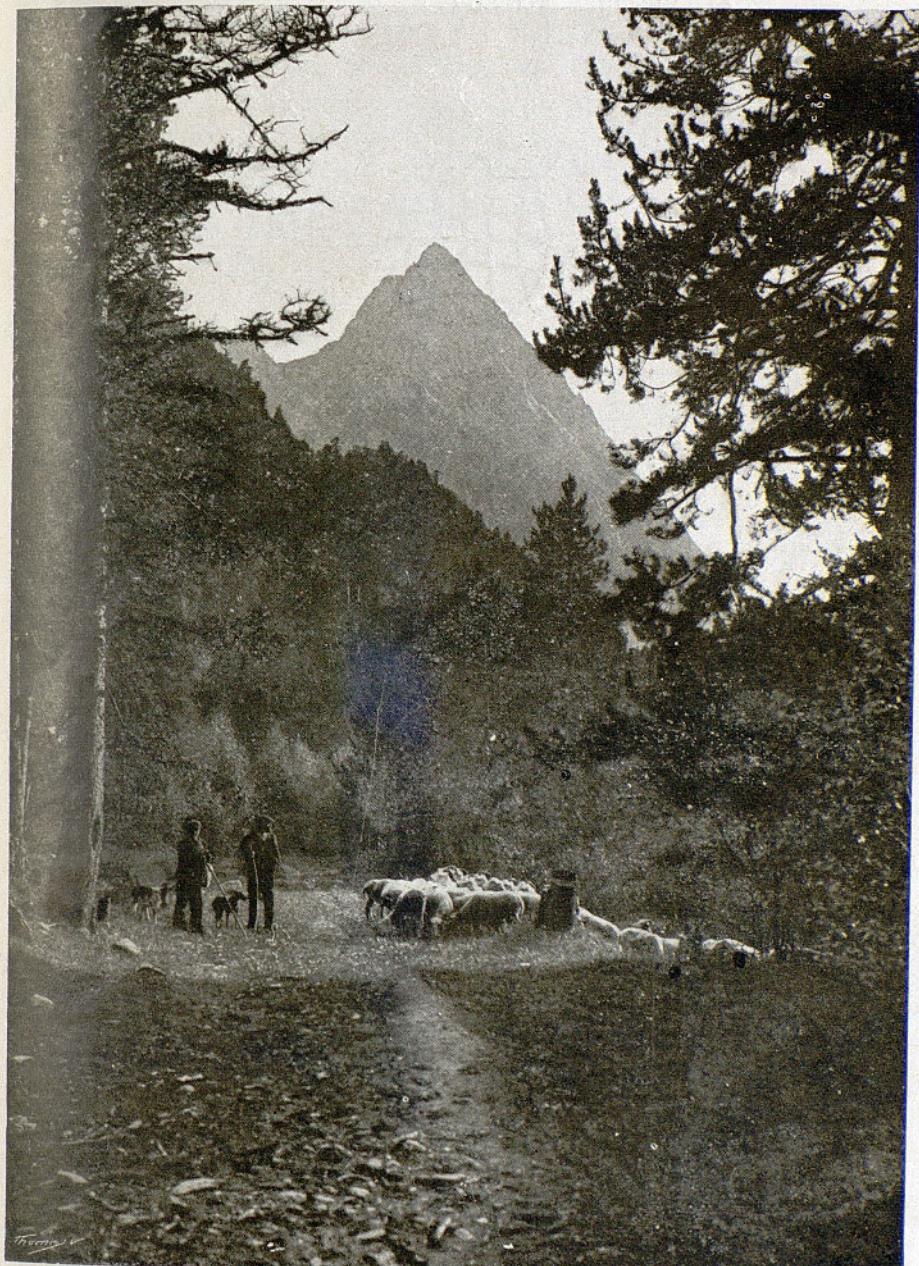
Hasta hora se había dicho siempre que la visión binocular era el principal factor o quizás el único, de la percepción del relieve.

Esta teoría no me satisfacía, por varias razones:

1.<sup>a</sup> La observación de imágenes por medio del estereoscopio da lugar rápidamente a una fatiga. Parece ser, pues, que exige del observador un esfuerzo que no es necesario para la visión fisiológica.

2.<sup>a</sup> El relieve estereoscópico no es idéntico al que se percibe en la visión corriente. Estamos acostumbrados a ver los primeros planos con sus redondeces, seguidos de otros planos y no una serie de siluetas sin espesor y muy destacadas del fondo constituido por un plano único, tal como ocurre en la visión de las imágenes en el estereoscopio.

3.<sup>a</sup> El estudio del fenómeno descrito por von Helmholtz bajo el nombre de *antagonismo de los campos visuales*, nos lleva a creer que la percepción total de los campos visuales, cosa necesaria en el caso de la estereovisión, no es en modo alguno un fenómeno fisiológico.



PÁISAJE

A. Zercowitz. - Barcelona

Del artículo:

« GLYFOCINEMATOGRÁFIA » - Dr. J. L. Pech

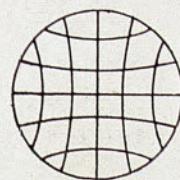


Fig. 1.—Imagen de una cuadricula sobre la retina

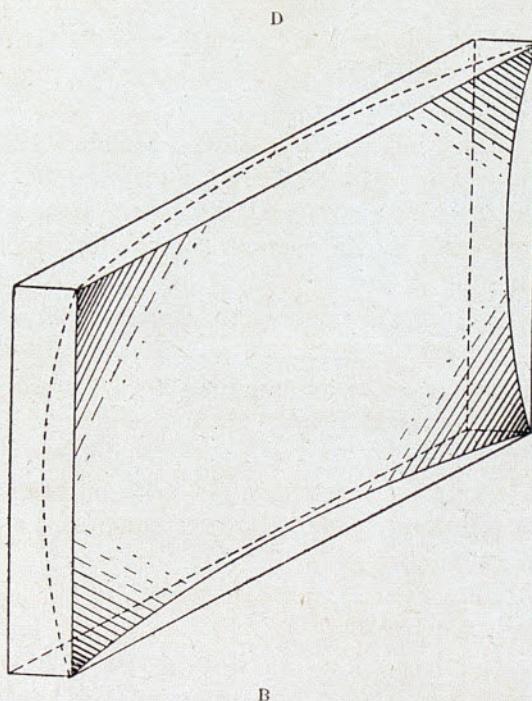


Fig. 2.—Pantalla «Glyfográfica» con curvatura hiperbólica

4.<sup>a</sup> Muchos tuertos de nacimiento perciben perfectamente el relieve de los objetos que observan.

¿Cuál puede ser, pues, la causa que nos permite sentir el relieve con un solo ojo?

En el transcurso de mis investigaciones he comprobado que existen varios métodos para ver una fotografía con la sensación de relieve y esto mediante un solo ojo. He aquí algunos experimentos de esta naturaleza:

Una fotografía ordinaria puede ser observada con la sensación de relieve y mediante un solo ojo:

1.<sup>a</sup> Cuando se dispone la fotografía a una distancia de nuestra vista mayor que el punto más próximo de visión distinta y además ocupa todo nuestro campo visual.

2.<sup>a</sup> Cuando se examinan por reflexión en un espejo cóncavo (preferiblemente parabólico) de 1 mt. de foco aproximadamente.

3.<sup>a</sup> Cuando se observa al través de una gruesa lente biconvexa o plano-convexa cuyas aberraciones no se hayan corregido (1).

Hay que hacer notar que en todos estos casos la sensación de relieve es idéntica a la que percibimos con la observación ordinaria. El relieve no queda exagerado como ocurre en el estereoscopio, sino que nos satisface sin sorprendernos.

Los hechos anteriores me han conducido a deducir lo siguiente:

1.<sup>a</sup> Dado que si un cuadriculado rectilíneo ocupa completamente nuestro campo visual, forma sobre la retina una imagen análoga a la figura 1, hecho que desde mucho tiempo ha sido comprobado por Helmholtz, Tscherming, etc.

2.<sup>a</sup> Dado que una fotografía plana vista con distorsión en sus bordes, distorsión producida ya sea mediante un sistema óptico apropiado o por el hecho de ocupar totalmente nuestro campo visual, nos produce la misma sensación de relieve que notamos al observar los cuerpos fotografiados,

parece ser muy razonable el suponer que estas distorsiones marginales de la imagen retiniana juegan un papel importante y desconocido en la percepción del relieve.

Persuadido de la exactitud de esta hipótesis, he buscado la confirmación experimental siguiente:

Obtener una imagen curvada de tamaño conveniente para ser observada a 6 ó 7 metros, y que sin presentar ninguna distorsión produzca la sensación de relieve.

Estas imágenes no pueden obtenerse prácticamente, fotografiando mediante objetivos no corregidos. Para obtener una imagen nítida en

(1) Tuvimos ocasión de observar algunas fotografías por este método y con resultados sorprendentes en el Club Alpino de Turín. (N. del T.)

todos los puntos, sería necesario disponer de una placa sensible que fuese curva como el fondo de nuestros ojos, de modo que se confundiera con la superficie focal del objetivo.

Por esto he tratado de calcular unas pantallas tales que, proyectando sobre ellas una imagen fotográfica, produzcan en el ojo del espectador y por lo tanto en su cerebro, la misma impresión que darían los mismos objetos representados si fuesen vistos directamente de modo que cubriese completamente el campo visual del espectador.

He podido construir estas pantallas disponiendo una tela en un cuadro cuyos bordes sean hiperbólicos en un plano perpendicular a la superficie de la pantalla, figura 2. Una fórmula muy compleja permite calcular los parámetros de las hipérbolas en función de las dimensiones de la pantalla.

Estas pantallas, a las que he llamado «gliphógraphos», han servido para presentar las primeras proyecciones gliphocinematográficas (Montpellier, abril de 1919; Washington y New-York, diciembre de 1919; Berlín, noviembre de 1920).

La sociedad francoamericana «The Gliphograph Corporation», 280, Broadway, New-York, ha construido numerosas pantallas de esta clase, las cuales están actualmente en servicio en diferentes cines de los Estados Unidos. Dos casas francesas (Fémina-Cinéma, Montpellier; Tolosa-Cinéma, Toulouse) poseen también pantallas gliphográficas. Es decir, actualmente se halla prácticamente resuelto el problema de la proyección cinematográfica con la sensación del relieve.

Según manifestaciones de los que han visto la pantalla gliphográfica (poseo muchos artículos americanos que tratan de ello), los resultados obtenidos son los siguientes:

1.º Las imágenes proyectadas sobre estas pantallas producen la sensación de que existe la tercera dimensión, y esto sin presentar una distorsión aparente.

2.º Las imágenes son nítidas en todos los puntos, y su iluminación uniforme, ya que la pantalla ocupa aproximadamente la superficie focal del objetivo de proyección.

3.º Cuando las imágenes se observan desde localidades muy laterales, no presentan las desagradables deformaciones a que dan lugar las pantallas planas.

4.º Estas modificaciones no llevan en modo alguno mayor fatiga para el espectador, por la observación prolongada de las imágenes proyectadas sobre estas pantallas.

Estas ventajas habían sido ya previstas anteriormente, como lo prueban los documentos comunicados por M. Weissmann Marx cuando trató de patentar mi proceso.

Un gran número de investigadores de distintas naciones habían patentado pantallas: esféricas, cilíndricas o prismáticas, pero ninguna de estas pantallas ha podido utilizarse hasta ahora prácticamente: todas estaban calculadas empíricamente y ninguna ha dado en público resultados satisfactorios. Citaré las pantallas de Clark, Kelly, Backmoor, Flaner, Tillotson, Ganzini, Clebsch, Zeht, etc.

Ninguna de estas pantallas ha dado prácticamente los resultados que se esperaban, y la causa de este fracaso consiste en que todos los investigadores suponían, con razón, que la introducción de la pantalla curva constituiría un perfeccionamiento respecto a la pantalla plana porque se aproxima a la superficie focal del objetivo, pero ninguno había sabido ver que la curvatura de esta pantalla debe calcularse atendiendo, no a las características del objetivo de proyección, sino a las del ojo humano.

Estas consideraciones muestran como un conjunto de investigaciones de orden fisiológico ha permitido, por una parte, resolver prácticamente la gliphocinematografía y por otra poner de manifiesto que en la percepción del relieve interviene un nuevo factor que no había sido nunca considerado, cual es la distorsión de la imagen formada sobre la retina por el sistema refringente del ojo. (Soc. Biológica de París, 21 febrero de 1920.)

## Colaboración de los abonados

**Cubas de plomo atacadas por el hiposulfito acidulado con ácido bórico.** El señor Augusto Mori, que actúa como técnico de la parte químico-fotográfica en la manufactura de films *Unione Cinematografica Italiana* de Roma, y que es uno de los pocos que estudian las cuestiones químico-fotográficas, nos comunica que ha comprobado de un modo indudable que las soluciones de hiposulfito aciduladas con ácido bórico atacan con el tiempo las planchas de plomo de las cubas, estropeándolas.

El señor Mori ha efectuado después pruebas directas disponiendo pequeñas planchas de plomo en una solución de hiposulfito que contiene

ácido bórico, y ha comprobado que al cabo de cierto tiempo la solución da las reacciones del plomo.

Este hecho nos ha parecido de la mayor importancia práctica, y por eso hemos querido comprobarlo disponiendo un trozo de plomo en una solución de ácido bórico al 4 %, y después de doce horas de impresión se ha tratado la solución por sulfuro amónico habiéndose obtenido un abundante precipitado negro de sulfuro de plomo.

Parece raro que un metal como el plomo, que resiste a los ácidos más energéticos, como son el sulfúrico y el fluorhídrico, sea en cambio atacado por un ácido sumamente débil como el ácido bórico.

Pero dado que este hecho se verifica realmente, lo que hay que recomendar es que las manufacturas de films y los fotógrafos que usen el baño fijador acidulado con ácido bórico, no lo tengan en cubas revestidas de plomo como se efectúa para los demás baños, sino que se disponga en cubas de madera.

**A propósito del nuevo método para el examen de los estereogramas.**— Muchos abonados, al leer en el número de enero, pág. 18, el método aconsejado para evitar los *efectos de nieve* en estereoscopia, sonreirán al ver la sencillez del procedimiento, pero se preguntarán: ¿dónde encontraremos la lámina dorada para poder aplicarlo?

Esta lámina puede ser preparada por un medio muy sencillo: se toma una placa de magnitud proporcionada al tamaño de las esterioscopias a observar, se fija, se lava (puede servir también un negativo inutilizado, del cual se quitará la plata mediante un baño rebajador Farmer con amónaco), y cuando aun esté húmedo y una vez quitado el exceso de agua mediante un papel de filtro, se espolvorea cuidadosamente con polvo de oro (purpurina para dorar). Para que los polvos adhieran mejor conviene aplicarle un fijador y es conveniente también pegar una hoja de papel. De esta forma queda dispuesta la lámina de oro. Se dispone con el vidrio hacia arriba delante el estereoscopio con una inclinación de 45° y de modo que la luz se refleje completamente sobre el diapositivo. El brillo de la purpurina junto con el reflejo del vidrio hacen que el positivo quede iluminado por una luz magnífica.

Es posible adquirir polvos de todos los colores y por tanto se pueden preparar placas de diferentes tonos, cada una de las cuales se prestará para determinados asuntos. Así, el azul es aconsejable para vistas de nieve, el verde para los efectos de luna, el rojo para las puestas de sol, etc.

U. CHIGNATTI

## Noticias

**Concurso Kodak.**—La casa Kodak acaba de publicar las bases para un Concurso de fotografías cuyo tema es *Escenas del Veraneo*.

En este Concurso se asignan para las mejores fotografías que se presenten, 100 premios en metálico con un total de 10,000 Ptas. y además unos 100 Diplomas Honoríficos. El primer premio es de 2,500 Ptas. y los demás van siendo progresivamente menores.

Pueden tomar parte en este Concurso todos los españoles o residentes en España, con la única exclusión de los fotógrafos profesionales y los empleados de los establecimientos Kodak.

Es condición precisa que las fotografías estén tomadas con cámara Kodak y películas Kodak, y que las pruebas se presenten también sobre papel Kodak.

Las fotografías tienen que estar tomadas después del 1.º de marzo de 1921 y deberán mandarse antes del 15 de octubre de 1921.

La casa ha publicado un folleto explicativo con toda clase de detalles acerca este Concurso.

**W. Abney.**—El pasado diciembre falleció en Folkestone (Inglaterra), a la edad de 77 años, el gran fotoquímico Sir William Abney. Ha sido uno de los primeros investigadores que se han ocupado de la parte científica y práctica de la fotografía. Baste recordar que se deben a él las primeras emulsiones fotográficas de impresión directa a base de cloruro de plata y citrato de plata, y la introducción de la hidroquinona como revelador. Muchos fueron los estudios publicados por este eminente hombre de ciencia y varios han sido los tratados publicados sobre fotografía. El autor de esta nota le conoció en Londres en 1909 con ocasión del Congreso de Química aplicada, en el cual Abney presidió la sesión de fotoquímica y fotográfica, y recuerda con simpatía su persona y la importancia de los trabajos que trajo en el Congreso.

N.

## Nuestras Agencias

A fin de que los lectores de EL PROGRESO FOTOGRÁFICO de las repúblicas sudamericanas puedan tener un mejor y más regular servicio de la misma, vamos organizando una red de agencias en dichos países de las cuales iremos dando oportuna cuenta a nuestros lectores a los efectos consiguientes.

Por el momento podemos anunciar las correspondientes a los territorios de Cuba, Chile y Uruguay, y rogamos a todos los lectores de dichos países se sirvan dirigirse a las firmas que detallamos para todo cuanto a las suscripciones se refiera.

Las consultas técnicas y de cualquier otro orden especial tienen que dirigirse, como hasta ahora, directamente a nuestra administración de Barcelona (Apartado, 678).

Agentes de EL PROGRESO FOTOGRÁFICO:

—República de Cuba: Photographie Supplies Corporation, A. Cevedo y Co., Monte, 465, Habana.

—República de Chile: Hans Frey, Valparaíso.

—República Oriental del Uruguay: Pablo Ferrandi; Sarandi, 675; Montevideo.

## Aviso a nuestros abonados

Rogamos a los señores abonados que aun no han cubierto el importe de la suscripción del corriente año, se sirvan hacerlo a la mayor brevedad posible, mandándonos el valor de la misma por Giro postal. Para aquellas poblaciones donde el Giro postal no estuviese establecido, aceptaremos la remesa en sellos de correo o en cualquier documento de fácil cobro.

Al mismo tiempo rogamos a los que no hayan recibido acuse de recibo de su remesa; se sirvan escribirnos dándonos la fecha y número de su Giro postal, pues tenemos algunos de ellos detenidos y sin aplicación por resultar ininteligibles las señas de los imponentes.