

# EL PROGRESO FOTOGRÁFICO

REVISTA MENSUAL ILUSTRADA  
DE FOTOGRAFÍA Y APLICACIONES

AÑO I

BARCELONA, NOVIEMBRE 1920

NÚM. 5

## Retrato autocromo a la luz relámpago

Por la "Escuela Laboratorio" de "EL PROGRESO FOTOGRÁFICO"

(Véase n.º 4.)

**Filtro compensador.**—Lo mismo en la autocromía a la luz diurna que a la luz relámpago, es preciso usar un filtro compensador de color conveniente, capaz de equilibrar la sensibilidad cromática de la placa con la composición de la luz que actúa.

Como quiera que los diferentes polvos relámpago suministran una luz que varía según la naturaleza del metal y comburente usados, se comprende que a cada tipo de polvos corresponderá un filtro de coloración determinada.

Si examinamos las recetas aconsejadas por varios autores para la autocromía a la luz relámpago, se observan sensibles diferencias en la composición, lo que producirá anomalías en el modo de portarse respecto a la fidelidad con que se reproducirán los colores. La principal causa de estas diferencias está en que los filtros han sido establecidos haciendo ensayos con polvos diferentes, y por lo tanto con luces que no tienen la misma composición. Además, los colores usados no son tampoco siempre idénticos en cuanto a poder absorbente y no son igualmente puros; de aquí que sea posible obtener filtros que no sean convenientes, a pesar de usar fórmulas adaptadas.

Novak, por ejemplo, aconseja la siguiente fórmula para el filtro:

Amarillo K, sol. 1:100 .....	7 1/2 cc.
Rojo Ponceau, sol. 1:800 .....	4 "
Solución de gelatina .....	100 "

(7 cc. por dm.<sup>2</sup> de superficie)

acoplándole un vidrio a la esculina.

El doctor Hübl da una fórmula diversa:

Amarillo K, sol. 1:100	100	6 cc.
Rojo Ponceau, sol. 1:1000	5	5
Solución de gelatina	120	120

que se usará en igual forma que la precedente, acoplándole un vidrio a la esculina.

Hemos probado este último filtro con los polvos relámpago que hemos aconsejado y no resulta adaptado, ya que se obtienen imágenes con una maraña dominante roja.

Después de algunos ensayos hemos establecido que para la mezcla magnesio-perclorato el filtro conveniente es el siguiente, sensiblemente menos rojo que el aconsejado por Hübl (el cual absorbe una cantidad excesiva de verde): pero con igual cantidad de amarillo K:

Solución de amarillo K 1:100	6 cc.
»      »      rojo Ponceau, 1:1000	3
»      »      gelatina	120
(7 cc. por dm. <sup>2</sup> de superficie)	

acoplado con un filtro a la esculina preparado según la siguiente fórmula:

Solución de esculina 1:100	40 cc.
»      »      gelatina 10:100	100
(7 cc. por dm. <sup>2</sup> de superficie)	

Con este filtro hemos obtenido una exacta reproducción de los colores. Tiempo atrás aconsejamos una composición algo diferente para la preparación de este filtro, pero recientemente habiendo empleado un rojo de diferente origen, hemos tenido que modificar la receta en la forma indicada.

En estos últimos años hemos encontrado no pocas dificultades en la preparación de los filtros de luz para autocromía, debido a la imposibilidad de encontrar Rojo Ponceau puro y que se conserve perfectamente en solución. Una ligera variación en la cantidad o calidad del color Rojo ejerce una notable influencia en el equilibrio de los colores obtenidos en las autocromías, y por esto la preparación de estos filtros es muy delicada y en general no es suficiente la prueba espectrográfica, debiéndose recurrir además a las pruebas prácticas sobre placa autocroma.

Téngase presente que el segundo filtro a la esculina es indispensable cuando se trabaja a la luz relámpago, ya que sin éste las imágenes presentan una fuerte dominante violeta, debido a que la luz al magnesio es muy rica en rayos ultravioletados.

A propósito de la exactitud de los colores podría objetarse que, trabajando en un ambiente a plena luz diurna, el sujeto recibe dos iluminaciones de naturaleza diferente: la relámpago y la del ambiente,

luces que cada una por separado requieren un filtro apropiado y que por lo tanto deberíamos preparar un filtro correcto para la combinación de las dos luces, que por otra parte no es fácil establecer dada la inconstancia y la imposibilidad de valorar exactamente la proporción en que están las dos luces.

Pero este temor, que también nosotros teníamos al principio, no tiene fundamento por lo que hemos dicho en el pasado artículo. Cuando se trabaja en una galería o en una habitación, aunque la luz del ambiente sea abundante, es incapaz de producir efecto alguno en el breve tiempo (todo lo más un segundo) que el obturador permanece abierto después de la explosión del relámpago. Por lo tanto, no hay que preocuparse de ello. Las pruebas que recientemente hemos efectuado para poner este punto en claro, nos afirman en esta opinión, a menos que la luz diurna esté en cantidad muy grande o que se tenga sol sobre el sujeto. De todos modos, en estos casos es fácil limitar esta luz a una cantidad tolerable.

**Obtención del retrato autocromo.**—Una vez establecidas las mejores condiciones de trabajo, vamos a indicar el modo de proceder.

Hay que tener presente que, para mejor aprovechar toda la luz relámpago (uno o varios), es preciso que estén lo más cerca posible del sujeto, compatible, como se comprende, con la necesidad de preservarle de proyecciones (ni que sean débiles), y con vistas a la obtención de una iluminación regular. Puede ocurrir que, procediendo en esta forma, los relámpagos manden luz directa al objetivo, lo que se evitará interponiendo un cuerpo opaco, como un cartón, un trozo de tela negra, etc. La mejor posición de los relámpagos es frente al sujeto y un poco al lado del aparato. En este caso la luz se reparte de modo que da un poco de relieve a la cara, mientras que si fuesen demasiado bajos y demasiado de frente darían lugar a un efecto plano y desagradable.

Si los relámpagos se disponen a una cierta altura (p. e. 50 cm. más altos que la cabeza del sujeto), se tiene además la ventaja de hacer imposible la proyección de partículas sobre el sujeto.

Respecto a la regularidad de la iluminación diremos que, usando por lo menos dos relámpagos en lugar de uno, se tiene que el manantial luminoso queda más extendido y como consecuencia se evita la dureza de las sombras, ya que se evita que las partes de la cara que están en la parte opuesta del relámpago queden sub-expuestas.

El más intenso de los dos relámpagos estará destinado a dar el efecto principal y se dispondrá lateralmente y más alto; el segundo, suplementario, se dispondrá a unos 50 cm.-1 mt. del primero y un poco más bajo.

El efecto de iluminación resultará tanto más contrastado cuanto más diferente sea la cantidad de polvos de ambos relámpagos, de tal modo que si se usan en cantidades iguales se obtiene un efecto mucho más suave, y casi como con iluminación de frente.

Hay que evitar que los relámpagos estén a demasiada altura sobre el sujeto, porque no serían completamente utilizados, no sólo por la distancia, sino también por la sombra que producen los quemadores o soportes donde tiene lugar la combustión.

Es preferible trabajar en un local con las paredes blancas. Para la mejor utilización de los relámpagos será conveniente disponer pantallas reflectoras detrás de ellos, las cuales se harán de tela blanca incombustible y se colocarán algo inclinadas hacia abajo.

El fondo se elegirá de un color en armonía con el sujeto, y si se usan reflectores deberán ser blancos o grises, ya que si fuesen coloreados producirían reflexiones sobre el sujeto capaces de alterar la exactitud de los colores.

Por último, téngase presente que el manejo de los polvos de magnesio mezclados con el perclorato requieren siempre las mayores precauciones. Especialmente hay que tener cuidado en que no se produzcan inflamaciones intempestivas durante el focado al abrir el obturador, ya que entonces queda cerrado el circuito de encendida.

Por esto es conveniente que, hasta poco antes de la exposición y una vez ya focado el sujeto, no se proceda a conectar la lavija de toma de corriente, a menos que se haya dispuesto un inacuptor colocado cerca del aparato, y en la forma que ya indicamos, con el cual el operador podrá dar la corriente.

Por vía de ejemplo, damos las siguientes indicaciones acerca el modo como hemos procedido en la obtención de algunos retratos autocromos en el transcurso de los ensayos que han dado origen a estos artículos.

Distancia aproximada de los relámpagos al sujeto: 2 mts. (Relámpagos libres, sin saco recogedor de humo.)

Distancia del objetivo al sujeto: 2 mts.

Distancia entre los dos relámpagos: 1 mt.

Posición de los relámpagos: uno a la derecha y otro a la izquierda del aparato. El más intenso 50 cm. más alto que la cabeza del sujeto, el otro a la altura de la cabeza.

Carga respectiva: 8 gr. y 4 gr. respectivamente de polvos magnesio-perclorato en la proporción 2 : 1.

Objetivo usado: anacromático, longitud focal 30 cm., abertura 1 : 5.

Los resultados obtenidos en muchas pruebas, operando en estas condiciones, han sido excelentes desde todo punto de vista.

Las anteriores indicaciones, pues, pueden servir de buen punto de

partida. Cuando se usen objetivos más luminosos podrá reducirse la cantidad de polvos y modificar la distancia de los relámpagos.

Si fuera preciso aumentar algo la cantidad de polvos relámpago, es aconsejable que se repartan entre tres quemadores en lugar de dos, por lo que hemos dicho varias veces.

De todos ms haodoremos notar que, operando como nosotros, en las condiciones que hemos indicado, la cantidad de polvos que hemos recomendado constituye un mínimo del que no puede pasarse, porque según hemos comprobado la placa se desarrolla ya en un tiempo relativamente largo, y si lo aumentáramos aún para remediar la menor exposición, se obtendría inevitablemente un velo.

Nada diremos acerca el objetivo preferible para el retrato autocromo a la luz relámpago, porque el profesor Namias trata de este argumento en el artículo que sigue, poniendo de manifiesto cómo es posible y útil valerse del objetivo anacromático.

**Tratamiento de la placa.**—Poco diremos sobre este particular. Lo mismo si se trata de retrato que de trabajos al aire libre, las manipulaciones de la placa autocroma son siempre las mismas. Baño metol-hidroquinona (fórmula Namias), tiempo de desarrollo calculado con el factor 7 u 8 (la duración total corresponde a 7 u 8 veces el tiempo que tardan en aparecer las primeras trazas de la imagen). Casi todas nuestras pruebas obtenidas en la forma indicada se han desarrollado completamente en 7 minutos: la imagen empezaba a aparecer a los 50 segundos de sumergida la placa en el baño.

Se comprende que, si se efectúa el retrato autocromo siempre en las mismas condiciones, el desarrollo de la placa se realiza casi automáticamente, ya que tendrá lugar siempre en el mismo tiempo y por lo tanto cuando hayamos establecido la cantidad de polvos relámpago correspondientes a una exposición exacta o por lo menos suficiente y se haya anotado el tiempo de desarrollo con el factor 7 u 8, se podrá después trabajar muy cómodamente sin necesidad de una continua vigilancia, porque se tendrá la seguridad que el desarrollo será completo después de un constante número de minutos de sumergida la placa en el baño.

Indicando el factor de desarrollo entre 7 y 8 se tiene en cuenta las ligeras variaciones que pueden verificarse en la calidad de la capa sensible y la temperatura del baño. Evidentemente un baño algo caliente desarrolla más rápidamente que un baño frío, pero con el baño caliente las primeras trazas de la imagen aparecen antes, y por lo tanto usando el factor se establece automáticamente el tiempo preciso independientemente de la temperatura del baño. De todos modos si el baño, a causa de ser elevada la temperatura, desarrollase con demasiada rapidez,

podría ocurrir que no actuase bastante en profundidad en el tiempo que resulta de calcular con el factor 7, y entonces se tomará el factor 8. También puede ser útil este aumento de factor, en el caso de usar una placa algo vieja cuya capa sensible se haya vuelto algo menos permeable. Así pues, en la mayoría de los casos se usará un factor que variará de 7 a 8; esta manera de proceder ha sido considerada como la mejor, no sólo por nosotros que hemos hecho un gran número de autocromías sino también por nuestros abonados.

Como no es necesaria una vigilancia continua del desarrollo, puede trabajarse perfectamente en un laboratorio iluminado con luz roja rubí, a la cual el ojo está más acostumbrado, y sin recurrir a la luz verde obscura. Bastará sacar la placa del chasis algo lejos de la lámpara (mejor volviendo a ésta la espalda), después llevarla a la cubeta manteniendo adherido el cartón protector y procurando que esté de la parte de la luz, y no el vidrio de la placa. En cuanto se ha sumergido la placa en el baño revelador, se tapa la cubeta y se mantiene tapada durante todo el tiempo que dura el desarrollo. Una vez terminado éste se lava someramente la placa y se introduce en el baño de inversión. En el breve tiempo que media entre salir la placa del revelador y el introducirla en el baño de inversión, el peligro de velo es mínimo, dado que la placa se ha vuelto bastante menos sensible.

---

## El objetivo anacromático en el retrato autocromo y consideraciones generales sobre la nitidez de la imagen en relación con la zona espectral activa

Por el Prof. Rodolfo Namias

---

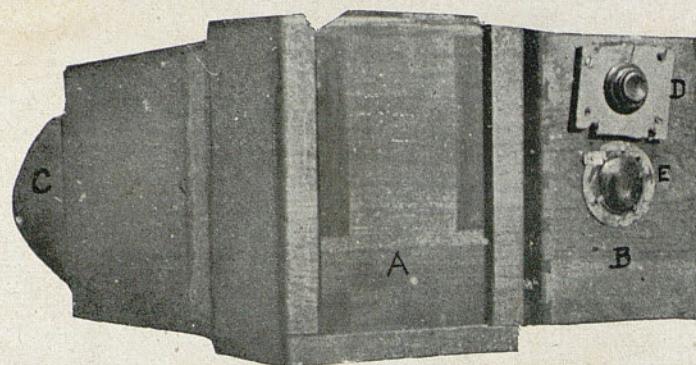
Se ha considerado siempre que para la fotografía autocroma en general, es indispensable el uso de objetivos perfectos, especialmente desde el punto de vista de la corrección cromática.

Esto, por otra parte, está en armonía con las consideraciones teóricas. En efecto, si las partes diversamente coloreadas de un sujeto tienden a dar imágenes nítidas en planos diferentes, resultará que en el plano en que se obtiene la fotografía habrá partes nítidas y partes confusas, según que en aquel punto el color resulte más o menos a foco.



RETRATO DE LA ESCUELA FOTOGRÁFICA DE MUNICH, TRANSFORMADO  
EN FOTO-DIBUJO EN NUESTRA «ESCUELA LABORATORIO»

Del artículo «FOTOGRAFÍA ASTRONÓMICA». — C. Serafini



Dispositivo para la fotografía de estrellas: A) Máquina Fotográfica, B) Caja paralela a la anterior que contiene los aparatos apuntadores, C) Objetivo fotográfico, D) Ocular de gran aumento, E) Ocular de poco aumento.



Pie con montura ecuatorial para seguir  
el movimiento aparente del cielo durante  
la exposición.

Por lo tanto, se tendrán variaciones de nitidez que no tienen nada que ver con el concepto de nitidez decreciente con relación a la distancia, que ya en la fotografía autocroma va aplicado con mayor moderación que en la fotografía ordinaria, porque la presencia del color contribuye en gran manera a dar el efecto de profundidad y aire.

En el caso de reproducción autocroma de cuadros y pinturas en general, indudablemente se necesita un instrumento de precisión absoluta, y lo mismo ocurre cuando se trata de fotografía autocroma de paisajes. En el retrato autocromo no se había jamás considerado la posibilidad de utilizar instrumentos que no estuviesen corregidos cromáticamente, y en cambio, en las pruebas prácticas que hemos efectuado, los anacromáticos han demostrado servir perfectamente para este objeto.

Y como sobre los resultados practicados hay que edificar la teoría, hemos empezado por admitir que en el retrato es superflua la necesidad de una perfecta corrección cromática, ya que la máxima nitidez tiene que concretarse a la cara y en ella predomina el color de la carne, que no es muy diferente del color del filtro compensador.

Pero la experiencia nos ha demostrado que tampoco en el caso de que se tengan colores vivos en el vestido o accesorios que queden fotografiados junto con la persona (por ejemplo flores), se obtiene un flou exagerado en los bordes o en los detalles de las partes coloreadas.

Es preciso por lo tanto buscar la explicación en consideraciones de un carácter más general.

Empezaremos por recordar algunas consideraciones desarrolladas ya por nosotros en el estudio de los objetivos anacromáticos. El flou que da un objetivo anacromático, no es debido nunca a los rayos inacémicos, sino a la acción de rayos actémicos pero que tienen diferente actividad. Si nosotros focamos la imagen para los rayos más activos, es decir, si colocamos la placa de modo que corresponda a los rayos violados (desplazando el plano de la placa después del focado), obtendremos la imagen principal nítida, que será producida por los rayos de máxima acción, mientras los demás rayos formarán una imagen confusa, como una especie de franja débil, que atenúa la nitidez de los contornos de la imagen dada por los primeros.

Cuando usamos la lente ortocromática o un filtro amarillo separado, formamos la imagen con un conjunto diverso de radiaciones, que de todos modos son de limitada extensión. La parte activa del espectro se desplaza más hacia el verde, mientras quedan excluidas completamente las radiaciones ultravioladas y parte de las violadas.

Se ha demostrado que con la lente ortocromática Namias, y con exposiciones lo suficiente grandes, es posible obtener excelentes retratos hasta en el caso de usar placas ordinarias ultrarrápidas sin ningún des-

plazamiento después del focado: esto significa que al través de ella pasa la suficiente cantidad de radiaciones azules y violadas para dar buenos retratos con un flou moderado sin una exposición exagerada, aunque el focado se efectúe para los rayos amarillos y la imagen se forme solamente con los rayos azules y violados que pueden atravesar el filtro. El uso de placas ortocromáticas extiende la zona espectral activa hacia el amarillo, y tiende a aumentar la nitidez, por el hecho de que adquiere mayor importancia la imagen nítida respecto a la cual se ha efectuado el focado.

Si substituimos el filtro amarillo de coeficiente 3 por el filtro compensador para autocromía que es más rojo, la zona espectral activa viene limitada ulteriormente hacia el violado y en cambio se extiende algo hacia el anaranjado por el hecho de que la emulsión pancromática de las placas autocromas es sensible al anaranjado.

Pero el conjunto de la zona activa es, en este último caso (sobre todo usando el filtro a la esculina que elimina completamente los rayos ultra-violados), menor que la que corresponde con la lente ortocromática.

Podría parecer que, estando excluidas ciertas radiaciones especialmente hacia el violado, tiene que obtenerse un desequilibrio en los colores, pero esto no ocurre de ningún modo. La razón de ello hay que buscarla en el hecho de que el mosaico de la placa autocroma es tricromo, y por lo tanto basta que pase al través del filtro elemental una suficiente cantidad de radiaciones de las que pueda transmitir, cualesquiera que sean, para que se obtenga una impresión suficiente del grano de bromuro de plata que está detrás, lo que se traduce después de la inversión en una sensación de violeta puro. Ahora bien, los granos violados del mosaico dejan pasar radiaciones desde el azul al violado extremo y todos los cuerpos violados emiten radiaciones del azul al violado extremo, y es por esto que necesitamos precisamente eliminar todo o casi todo el violado para que en el tiempo que obran los rayos menos activos (rojos, anaranjados y verdes), las partes que corresponden al violado no queden sobreexpuestas.

Lo que acabamos de explicar nos demuestra algunos hechos que conviene poner de manifiesto:

1.º En la fotografía ordinaria con objetivo anacromático, la nitidez suficiente se logra: o bien acercando el plano de la placa después del focado de la imagen para llevarla a la región donde están focadas las radiaciones más activas, o bien limitando la extensión de la zona espectral activa.

2.º Cuando se usa el objetivo anacromático sin filtro, lo que hacemos nosotros al acercar la placa después del focado es ir a buscar el foco de los rayos que tienen la máxima acción, los cuales se encuentran apro-

ximadamente cerca del violeta extremo, mientras los rayos anteriores al violado, esto es, azul-violados, son los que nos producen la imagen secundaria destinada a disminuir la nitidez de la imagen principal o sea a dar la llamada franja cromática, que nunca en una placa ordinaria puede ser atribuída a los rayos inactínicos.

3.º Cuando se usa el objetivo anacromático con filtro amarillo o la lente ortocromática Namias que obra en forma análoga, los rayos ultraviolados y también el violado extremo quedan completamente eliminados, y esta limitación de la zona espectral activa basta para que, usando una placa ordinaria, se obtenga una imagen suficientemente nítida colocando la placa en el mismo plano en que se ha efectuado el focado.

4.º Si en las condiciones consideradas en el anterior párrafo se usa una placa ortocromática en vez de una placa ordinaria, puede entonces formarse una imagen que corresponde a las radiaciones amarillas, y como para ellas se ha efectuado el focado, la imagen es completamente nítida. Con esto se reduce el tiempo de exposición y se aumenta la nitidez de la imagen resultante.

5.º Cuando se usa el objetivo anacromático en autocromía, el filtro de luz compensador reduce la zona espectral activa (sin cuyo requisito no se obtendría una impresión nítida para los colores rojo, verde y violado simultáneamente) en mayor grado que el filtro ortocromático, y como consecuencia de ello la imagen presenta una mayor nitidez, sin necesidad de recurrir a ningún artificio. Pero esto se refiere sólo al caso de fotografía de retrato, como ya hemos dicho anteriormente, ya que en la fotografía de paisaje el uso del anacromático no es, en general, aconsejable ni en el caso de fotografía ordinaria.

Esto sentado, diremos que los retratos autocromos que hemos obtenido a la luz relámpago y con el objetivo anacromático son verdaderamente extraordinarios como exactitud de colores, modelado y nitidez de imagen. Hay, es verdad, un mínimo flou, pero no se advierte a pesar de que contribuye a aminorar la crudeza de los contornos de la imagen.

Es digno de notarse también el hecho de que no existe ninguna diferencia entre la nitidez que da la lente simple plano-convexa y la que da el doble anacromático. En cambio si en la fotografía ordinaria no se efectúa un desplazamiento después del focado, la imagen que nos da la lente sencilla presenta generalmente un flou exagerado e intolerable.

El único inconveniente que quizá presenta el objetivo anacromático en el retrato autocromo es que, en correspondencia con el contorno más vivamente iluminado de alguna parte muy blanca del vestido, se tiene una ligerísima franja violada, pero esto no perjudica generalmente en nada el efecto general.

El aficionado encontrará pues en la lente simple plano-convexa, un

instrumento ideal y de coste mínimo para la obtención de retratos autocromos a la luz relámpago.

Esperamos ensayar dentro poco el uso de un objetivo anacromático de abertura aproximadamente igual a  $f/3.5$  para la obtención de retratos autocromos, con lo cual probablemente se podría reducir la cantidad de polvos empleados, lo que tendría la ventaja de reducir la explosión y el humo. Es verdad que se obtendría una mayor degradación del fondo, pero esto no tiene importancia mientras la cabeza resulte suficientemente nítida.

## Fotografía astronómica

Por el Rag. C. Serafini Fracassini

(Véase n.º 4.)

En la fotografía astronómica es preciso que el focado sea perfectísimo, lo cual no es posible efectuándolo por los métodos ordinarios. El procedimiento a seguir es el siguiente: se foca la Luna con la máxima precisión posible, se dirige después el instrumento hacia una estrella no muy brillante y se obtiene una fotografía dejando inmóvil el anteojos durante la exposición. Se cierra el objetivo, se dejan pasar algunos segundos durante los cuales se modificará ligeramente y de una cantidad conocida el tiraje de la cámara, y se hace una segunda fotografía y así sucesivamente.

Una vez desarrollada la placa, se verán en ella varias líneas (que representan el movimiento de la estrella). Se observa cuál de ellas se presenta con la máxima nitidez y la distancia focal que le corresponde será la distancia focal conjugada exacta.

Entonces se dispone el tornillo de la cremallera en correspondencia con esta distancia focal, y por medio de desplazamientos micrométricos de avance y retroceso se modifica el tiraje y se obtienen nuevas líneas. La que presenta la mayor nitidez será la que corresponde al focado exactísimo.

El focado puede también efectuarse fotografiando varias veces una estrella doble y observando en qué fotografía aparecen más nítidas y mejor separadas.

Una vez determinada la distancia focal conjugada exacta, se fija el botón de la cremallera y no hay que tocarlo ya más.

Es absolutamente necesario que se tenga un riguroso y constante paralelismo entre el anteojos buscador y el eje de la cámara fotográfica, y para ello se tiene un solo chasis simple, el cual está construido en bronce de gran solidez; al propio tiempo las placas tienen que ser exactamente de las mismas dimensiones que el chasis. Es tal la precisión lograda por la mecánica en este campo, que es posible efectuar una fotografía en varios tiempos sacando la placa del chasis entre una exposición y la siguiente, colocarla en la caja y ponerla después nuevamente en el chasis.

Vamos a tratar ahora de la parte química del trabajo: el baño de desarrollo usado en el Observatorio del Vaticano y en el de Catania es al oxalato ferroso; en cambio en otros Observatorios usan baños de metol-hidroquinona y en otros de hidroquinona sola.

Cuando se desarrollan placas durante el verano, hay que enfriar el baño mediante hielo.

Las placas usadas para la fotografía de estrellas varían de unos Observatorios a otros: en el Vaticano usan las *Ilford Monarch*, en el de Catania las *Lumière violeta*. Estas placas son recomendables por su alta sensibilidad, pero no lo son en lo que se refiere a la exacta reproducción del brillo relativo de las varias estrellas.

Las estrellas presentan variadísimos colores del blanco al rojo pasando por el amarillo y anaranjado. Además, los espectros presentados por las varias estrellas son sumamente variables, predominando en algunas las radiaciones ultravioletas y en otras las radiaciones rojas.

Es por esto que una placa ordinaria se presenta mal para reproducir en sus verdaderas relaciones de intensidad visual los puntos luminosos (estrellas) que presentan tal variedad de colores y espectros. Para la fotografía de estrellas precisarán pues placas pancromáticas usadas con un filtro de luz para ortocromatismo (tipo K<sub>3</sub> de Wratten).

Wallace, del Observatorio de Yerkes, fué el primero en usar placas pancromatizadas para la fotografía de estrellas: usaba un baño de pancromatización al «pinacianol-pinaverdol-omócol», junto con un filtro compensador oportunamente calculado. Una estrella brillante pero rojiza (α del Cáncer) fotografiada con placa ordinaria, da una imagen igual a la de una estrella blanca pálida, error que no se sufre usando placas pancromáticas y filtro compensador.

Vamos a tratar ahora del tiempo de exposición. Con un objetivo de 33 cm. de diámetro y placas *Ilford Monarch*, se necesita una exposición de 40 minutos para reproducir las estrellas de 14<sup>a</sup> magnitud. En el Observatorio Jouvisy, con objetivo de 12 1/2 cm. de diámetro y placas *Lumière violeta*, se da 1 hora de exposición para las estrellas de 12<sup>a</sup> magnitud. A veces se dan exposiciones de 5-6 horas o más. Puede decirse que

si las estrellas de una cierta magnitud requieren una exposición igual a 1, las estrellas de magnitud inmediatamente siguiente requieren una exposición  $2\frac{1}{2}$  a 3 veces mayor.

Dado que la placa fotográfica reproduce las diferentes estrellas con la máxima precisión y sin omisión posible hasta en las más ricas regiones celestes, era natural que se tratase de aplicar la fotografía a la obtención de un mapa de toda la bóveda celeste.

Para ello se reunió en París, en 1889, una Comisión Internacional bajo la dirección del Almirante Mouchez, Director del Observatorio de París, para tomar los acuerdos necesarios para este trabajo.

Esta Comisión fijó los Observatorios que debían tomar parte en estos trabajos (20 en total). Estableció, además, que los anteojos que debían usarse debían ser todos idénticos como dimensiones y tipo, y el que se eligió fué el presentado por los hermanos Henry, de París.

Se decidió también que tenían que sacarse dos series de fotografías: una con larga exposición para obtener las estrellas hasta la 14.<sup>a</sup> magnitud, destinada a ser reproducida en el Atlas celeste, y la otra con poca exposición para las estrellas hasta la 12.<sup>a</sup> magnitud destinada a la formación de un Catálogo de estrellas.

Para evitar que las impurezas de las placas sensibles pudiesen tomarse por imágenes de estrellas, se decidió que sobre cada placa se efectuaran 3 fotografías, desplazando el instrumento entre una y otra exposición de una pequeña porción de arco conocida (5 segundos). De esta manera las estrellas débiles se reproducen en forma de grupos de tres formando triángulos equiláteros, y en cambio las grandes estrellas, a causa del fuerte halo que se produce, dan lugar a un círculo muy grande.

La Conferencia indicó también la manera de trazar los paralelos y meridianos celestes sobre la placa. Para ello se usa una placa de vidrio con una cara plateada y sobre la cual se han trazado líneas ortogonales finísimas (líneas que son casi transparentes, esto es, no plateadas), las cuales representan los paralelos y meridianos. Antes o después de tomada la fotografía se sobrepone este retículo a la placa fotográfica y se impresiona, con lo cual quedarán registradas en negro estas finísimas líneas. Dado que el cielo resulta en la placa con una transparencia absoluta, estas líneas serán muy visibles.

El anteojos Henry que hemos citado consta de un paralelepípedo metálico en una de cuyas bases están fijados 2 objetivos: uno fotográfico de 33 cm. de diámetro y 3'43 mts. de foco, y otro visual de 20 cm. de diámetro y 3'60 mts. de foco. En el otro extremo y en correspondencia con el objetivo fotográfico hay un sólido portachasis; en correspondencia con el objetivo visual hay un ocular astronómico con retículo, cuya potencia es de 200 diámetros aproximadamente.

El conjunto está montado sobre un sólido sistema paralítico provisto de un perfecto movimiento de relojería y de círculos graduados para el apuntado mecánico. Dos tornillos sin fin permiten mantener durante la exposición la estrella guía en el centro del campo visual, con lo cual estará también en el centro de la placa fotográfica.

Como se trata de exposiciones largas, el obturador está constituido por una ventanilla dispuesta en el interior del aparato, la cual puede abrirse o cerrarse desde el exterior.

También estableció la comisión que cada placa tenía que llevar señalado en el ángulo derecho superior la posición correspondiente al centro de la placa para poder tener un punto de referencia y evitar confusiones entre las varias placas. Cada uno de los 20 Observatorios estudia una región distinta y determinada del cielo.

Para que con el examen de las placas pueda conocerse la posición exacta de las estrellas registradas, es preciso que se conozca perfectamente la posición de una por lo menos de las estrellas que contiene cada placa. Esto se obtiene mediante instrumentos especiales llamados círculos meridianos, y de este trabajo se han encargado observadores especiales.

Las fotografías para el Atlas se imprimen después en fotograbado y se reúnen en volúmenes. Las fotografías que sirven para el Catálogo se estudian directamente en el negativo, y mediante microscopios micrométricos de pequeño aumento se miden los diámetros de los discos que representan las estrellas, de los cuales se deduce después el brillo de ellas.

El tamaño de las placas usadas es  $16 \times 16$  pero la porción utilizada corresponde solamente a  $12 \times 12$ . El campo utilizado es de 2 grados. Por esto cada milímetro sobre la placa representa un valor (distancia) de 1 minuto (1/60 de grado).

El objeto de la fotografía de las estrellas puede ser: la determinación de su posición exacta, o bien la determinación del brillo.

En el primer caso las posiciones de las varias estrellas se refieren a las de una sola cuyas coordenadas AR y D (ascensión recta y declinación) estén bien determinadas.

Basta saber a qué distancia angular equivale cada milímetro sobre la placa sensible y determinar (mediante un microscopio micrométrico) la distancia que media entre la estrella de posición conocida (estrella fundamental) y las demás estrellas que tratamos de estudiar, para que vengamos en conocimiento de la exacta posición de éstas.

Para la determinación del brillo es preciso determinar exactamente el diámetro del circuito que representa la estrella. Hay que tener en cuenta, además, que el diámetro que presenta una estrella en la placa depende del diámetro del objetivo, del tiempo de exposición fotográfica y de su brillo, supuesto que se trata de una estrella blanca.

Varias son las fórmulas que se han propuesto para ligar entre sí estos valores, y entre las más corrientes están las siguientes:

$$M = a - b \log D \quad (\text{propuesta por Charlier})$$

$$M = a - b \sqrt{0.9} D \quad (\text{propuesta por Parkhurst})$$

$$M = a - D \quad (\text{propuesta por Parkhurst})$$

en cuyas fórmulas:  $M$  representa la magnitud de la estrella,  $D$  el diámetro del disco sobre la placa,  $a$  y  $b$  son dos constantes ( $b$  varía al variar de instrumento, de placa o de desarrollo) y  $a$  es variable con la claridad y con el tiempo de exposición.

Con placas Seed Kodak, con telescopio de 24 pulgadas de diámetro, desarrollo a la hidroquinona sola prolongado durante diez minutos a 20° C., el valor de  $b$  es igual a 0'94. El valor de  $a$  se determina también experimentalmente para cada placa.

Cuando hay que obtener una serie de fotografías, y una vez adoptada una dada fórmula de baño, se determina una vez para siempre el valor de  $b$ . El valor de  $a$  se determinará cada vez, ya que es variable con la exposición. El profesor Bemporad, Director del Observatorio de Capodimonte, en Nápoles, me indicó hace algún tiempo el siguiente método para la determinación de los coeficientes  $a$  y  $b$ :

Para la determinación de las constantes  $a$  y  $b$  es preciso que la placa que se utiliza contenga varias estrellas de magnitud conocida. En rigor con dos estrellas habrá bastante, pero para compensar los errores es preferible haya más. Cada una de las estrellas de magnitud conocida, una vez determinado su diámetro  $D$ , da una ecuación de la forma

$$G_1 = x - y \sqrt{D_1}$$

$$G_2 = x - y \sqrt{D_2}$$

$$G_3 = x - y \sqrt{D_3}$$

$$G_n = x - y \sqrt{D_n}$$

Se determina la media de estas  $n$  ecuaciones, que valdrá

$$\frac{1}{n} [G_1 + G_2 + G_3 + \dots + G_n] = x - y \left[ \frac{\sqrt{D_1} + \sqrt{D_2} + \sqrt{D_3} + \dots + \sqrt{D_n}}{n} \right]$$

que para simplificar escribiremos en la forma

$$G_0 = x - y \sqrt{D_0}$$

Si restamos esta ecuación de todas las precedentes, tendremos:

$$G_1 - G_0 = y (\sqrt{D_0} - \sqrt{D_1})$$

$$G_2 - G_0 = y (\sqrt{D_0} - \sqrt{D_2})$$

$$\dots \dots \dots$$

$$G_n - G_0 = y (\sqrt{D_0} - \sqrt{D_n})$$

que para simplificar escribiremos en la forma

$$g_1 = y d_1$$

$$g_2 = y d_2$$

$$g_3 = y d_3$$

$$\dots \dots \dots$$

$$g_n = y d_n$$

y de aquí según el método de los mínimos cuadrados

$$y = \frac{g_1 d_1 + g_2 d_2 + g_3 d_3 + \dots + g_n d_n}{d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + \dots + d_n^2}$$

Una vez hallado el valor de  $y$ , el valor de  $x$  se determinará por la ecuación media

$$x = G_0 + y \sqrt{D_0}$$

El señor Ellsworth, aficionado de Lión, que no posee los instrumentos necesarios para aplicar las fórmulas citadas, aplica el siguiente método: compara el diámetro de la estrella cuyo brillo se busca, con el de otra vecina situada en la misma placa, y a sentimiento no sólo juzga si son más o menos brillantes, sino que establece en qué proporción. Si se conoce la magnitud de la estrella con que se ha comparado, puede determinarse la magnitud de la incógnita.

Vamos a considerar ahora una instalación de aficionado tal como yo me la he hecho construir. (Véase figura 1.)

La cámara fotográfica propiamente dicha se compone de dos cajas de madera, una de las cuales puede entrar en la otra y es móvil mediante una cremallera. En uno de sus extremos está fijado el objetivo fotográfico y en el otro hay un canal para introducir el vidrio esmerilado y el chasis. Mi objetivo es un *anacromático biconvexo* de 50 cm. de foco y 12 cm. de diámetro, pero podría substituirse ventajosamente por un *doble anacromático* o una *lente ortocromática Namias*. Lo importante es que tenga gran diámetro. Podría usarse también un objetivo acromático, rectilíneo o anastigmático, pero dado el gran diámetro necesario tendría un coste excesivamente elevado. Los objetivos anacromáticos

dan una imagen más o menos difumada (a causa de las aberraciones no corregidas), pero en nuestro caso no perjudica.

El máximo campo que puedo utilizar es el  $13 \times 18$ . El obturador puede consistir ventajosamente en un tipo Silens o similar. Es preciso que pueda maniobrarse desde donde está el chasis. Los chasis de mi máquina son dobles y de madera, y su tamaño es para placas  $13 \times 18$ , pero los adaptadores  $10 \times 15$  y  $9 \times 12$  permiten el uso de placas menores. El vidrio opaco está montado en un chasis doble sin fondo, con lo cual es posible obtener una coincidencia mayor entre el plano de la parte opaca y el de la placa.

Los aparatos de puntería están dispuestos en otra caja con fondo móvil paralela a la primera y fijada a ella sólidamente. Estos apuntadores son dos anteojos, uno de los cuales tiene poco aumento y abarca gran campo y sirve para buscar la estrella, mientras el segundo, de gran aumento y pequeño campo, sirve para seguir la estrella durante la exposición.

El primer anteojos tiene un objetivo constituido por una lente sencilla de 41 cm. de diámetro y 33 cm. de foco, y un ocular formado por dos lentes sencillas acopladas. Entre las dos lentes está un retículo formado por dos hilos horizontales y dos verticales de manera que quede un cuadradito central muy pequeño. Su aumento es de 6 a 10 diámetros y el campo abrazado es de unos  $3^{\circ}$ .

El otro anteojos tiene un objetivo de 6 cm. de diámetro (que proviene de una lente aplanética para ampliaciones) y 28 cm. de foco, y un ocular astronómico de 1-2 cm. de foco con un retículo semejante al precedente. Aumento, 56 diámetros.

Ambos retículos, construidos con hilos de coser del n.º 100, se hacen visibles empapándolos de una substancia fosforescente análoga a la que llevan los relojes.

Los oculares pueden moverse para lograr que cuando una estrella está en el centro del vidrio esmerilado se encuentre también en el centro del cuadradito del retículo.

Esta máquina puede hacerse construir por cualquier buen carpintero y requiere un sólido soporte, el cual debe permitir además un movimiento de ascenso y descenso y otro a derecha e izquierda. Es conveniente que estos movimientos se comuniquen por medio de tornillos, porque así resulta más fácil seguir a la estrella en su camino.

Usando un soporte de esta naturaleza es preciso mover continuamente el instrumento en los dos sentidos, pero cuando el precio no fuese un obstáculo, podría emplearse un pie con montura ecuatorial, esto es, un pie con el eje inclinado de un ángulo igual a la latitud del lugar de observación. Un pie de esta clase puede ser construido por C. Boselli (vía Boccherini, n.º 1, Roma) y el aspecto es el indicado en la figura 2.

Para operar se procede en la siguiente forma: con el anteojos a gran campo se busca la estrella deseada y cuando resulta ya visible se lleva al centro del retículo mediante pequeños desplazamientos del aparato. En estas condiciones se observa con el anteojos de gran aumento, se descubre el objetivo mediante el obturador y se empieza la exposición haciendo de modo que durante este tiempo la estrella no abandone el centro del cuadrado del retículo. Es conveniente que el brazo esté apoyado para que el aparato no tiemble.

Una vez acabada la exposición (5-8 minutos con mi instrumento para las estrellas hasta la 16 magnitud y con placas Imperial Flashlight), se cierra el objetivo y se desarrolla la placa.

Para obtener resultados concordantes, ya hemos dicho que hay que usar placas pancromáticas y un filtro de luz de coeficiente 3. Si el objetivo es un anacromático hay que efectuar el focado (una vez para siempre dejando la máquina inmóvil y en la forma que ya hemos explicado) usando el mismo filtro y las mismas placas pancromáticas que se usarán después para la fotografía definitiva.

Claro está que, dada la poca sensibilidad de las placas pancromáticas y la absorción del filtro, es preciso que el apuntado para el focado se efectúe con una estrella muy brillante. La exposición para cada prueba basta sea de unos 3-5 minutos y entre una exposición y la siguiente basta dejar pasar 1-2 minutos.

El ambiente donde se encuentra la cámara debe ser muy oscuro para que la placa sensible no se vea. Presento adjunto dos fotografías de la parte central de la constelación de Orión, ambas obtenidas sobre placa ordinaria ultrarrápida Imperial Flashlight: la primera con la máquina fija y con 4 minutos de exposición, y la segunda siguiendo la estrella durante 8-10 minutos.

Como el ocular utilizado tenía un aumento demasiado débil (no más de 10 diámetros) las estrellas más pálidas aparecen ligeramente movidas, lo que no ocurriría si hubiese usado el ocular de 56 diámetros de aumento.

En cuanto pueda disponer de placas pancromáticas Ilford, obtendré nuevas fotografías de la misma región para comparar los resultados. Comunicaré entonces los resultados obtenidos, que espero serán de interés para los lectores de la Revista.

---

**Bibliografía.**—Casi todos los tratados elementales de astronomía hablan de fotografía astronómica.

a) Prof. Celoria «Astronomía», Manual Hoepli.

b) 2.º volumen de los «Annali dell' Observatorio Vaticano», Roma 1892. (Habla del anteojos Henry.)

c) C. Fourness. «An introduction to the study of the variable stars» cap. 7.º (trata

de la fotometria fotográfica de las estrellas), edit. por Houghton Mifflin Co. Boston. U. S. A.

d) Mayer «L'Universo stellato», traducido por O. Bianco. 1900 (E. T. E. T.)

**Nota.**—En este artículo, el señor Serafini (véase n.º anterior, pág. 120), supone que la imagen de una estrella dada por un anteojos es puntiforme y dice que si en la placa fotográfica aparece como a un pequeño disco, esto es debido a que este punto brillante irradia luz a su alrededor impresionando la emulsión que le rodea.

Pero esto no es lo que ocurre en realidad, porque la imagen que un telescopio puede dar de una estrella no es puntiforme como debería serlo según la óptica geométrica, sino que, debido a los fenómenos de difracción que tienen lugar por efecto de la limitación de las ondas producida por el diafragma o la montura de las lentes, lo que se obtiene es la imagen de difracción.

La óptica física nos enseña que la imagen que un telescopio *puede dar* de un punto luminoso (estrella), no es otro punto luminoso, sino un pequeño disco o mancha luminosa, degradada, rodeada de anillos oscuros y brillantes alternativamente, cuyo brillo decrece rápidamente. Si mediante un ocular observamos la imagen de una estrella de primer orden dada por el objetivo, aparece bien clara y definida la figura de difracción como imagen de la estrella.

Si la estrella es de 4.º o 5.º magnitud, la figura de difracción visible se reduce a su porción central y se confunde con un punto, pero esto no es debido a que la imagen no sea de la misma naturaleza que en el caso anterior, sino a que, teniendo la retina una sensibilidad muy limitada, no llega a percibir la débil intensidad de los anillos circundantes.

Pero la placa fotográfica, que con una exposición suficiente es capaz de registrar estas débiles intensidades luminosas, nos reproducirá la estrella como un disco luminoso cuyos bordes se presentan degradados tal como indica el señor Serafini.

El que las estrellas se reproduzcan según pequeños discos, no es pues debido a un fenómeno de radiación, sino que es consecuencia de la naturaleza misma de la imagen.

RAFAEL GARRIGA  
Ingeniero Industrial

## Tratamiento de las placas diapositivas para tonos calientes

Por la "Escuela Laboratorio" de "EL PROGRESO FOTOGRÁFICO"

Para la obtención de diapositivos para proyección o estereoscopia son muy apreciadas las placas llamadas *para tonos calientes*, las cuales dan una rica escala de tonos del moreno al rojo, con sólo modificar el tiempo de exposición y la composición del baño revelador.

Se ha demostrado que la propiedad de dar un precipitado de color diferente del negro, es poseída en máximo grado por las emulsiones que tienen un grano más fino, y por esto las placas de que hablamos se preparan generalmente con emulsiones al cloro-bromuro de plata, no

maduradas, porque de esta manera se obtiene un grano extremadamente pequeño.

No pocos habrán observado que muchas veces los negativos sobreexpuestos toman en el desarrollo una coloración negro-caliente, que es tanto más caliente cuanto mayor ha sido la sobreexposición. Este fenómeno casual y no deseado, es el mismo que permite la obtención de diapositivos en tonos coloreados por el solo desarrollo. De aquí se deduce que para obtener tonos diferentes del negro, es necesaria una exposición mayor que la normal.

Otro de los asuntos sobre el cual debemos fijar nuestra atención es el siguiente: es fácil observar que en los negativos sobreexpuestos el fenómeno del tono caliente se presenta en grano máximo en las placas de rapidez media que son las que tienen el grano más fino (usadas en los trabajos de reproducciones), y que en cambio no se produce casi nunca en las placas ultrarrápidas usadas corrientemente en el retrato, en las cuales las fuertes sobreexposiciones dan imágenes grises pero siempre de una tinta bastante negra. Estas placas, como se sabe, son las que presentan un grano mayor debido a que la maduración se ha forzado más.

Las placas diapositivas para tonos calientes tienen simultáneamente: un grano muy fino y una sensibilidad muy pequeña.

Resumiendo diremos pues, que para obtener los tonos calientes es preciso recurrir a placas adaptadas, más o menos sobreexpuestas, y desarrolladas en un baño más o menos diluido según la exposición.

Si la exposición es la normal, se obtienen tonos negros puros, aunque se usen placas especiales para tonos calientes y se diluya el baño. A medida que se aumenta la exposición por encima del tiempo que requiere la obtención de una imagen negra, será preciso diluir el baño en una cierta relación que está en correspondencia con los aumentos de exposición, o bien sin diluirlo añadirle substancias adaptadas en cantidad conveniente para disminuir la energía del baño.

Estos límites de correspondencia entre la energía del baño y el tiempo de exposición son muy grandes, pero si con una dada exposición se usa un baño más enérgico que el necesario, además de perjudicar el tono se altera considerablemente la gradación, quedando la placa uniforme y falta de contraste. En el caso contrario, es decir, que el desarrollo sea poco enérgico, la imagen sería demasiado débil, sin detalles y excesivamente transparente.

Insistimos en la necesidad de que la imagen sea revelada en condiciones adaptadas a la exposición recibida, porque sólo en este caso tendremos una imagen suficiente intensa. Hay que tener presente que cuanto más caliente es el tono, más transparente tiende a ser el precipitado de plata. Por falta o exceso de exposición, en relación con la energía

que no se prefiera el sulfito sódico crist. y el carbonato anhidro, como aconsejamos siempre para la preparación de los baños de desarrollo, por las razones explicadas en nuestra Química Fotográfica y Enciclopedia Fotográfica.

Las instrucciones que acompañan a las placas pues, son suficientes para que se obtengan en seguida buenos resultados.

Hemos estudiado el modo de obrar del baño normal al hidroquinona-metol según nuestra fórmula corriente, y hemos comprobado que los caracteres de la imagen se conservan los mismos, pero que la presencia del metol permite obtener las variaciones de tono con menos variaciones de exposición.

He aquí las indicaciones para este caso:

Tono	Exposición	Desarrollo
negro	Normal	100 cc. baño puro
negro caliente	» x 2	» » » 100 cc. agua.
moreno	» x 4	» » » 300 »
sepia vivo	» x 8	» » » 700 »
rojizo	» x 20	» » » 1900 »

El baño que nos ha dado los tonos más vivos es el baño a la glicina, publicado ya en el número de junio y que copiamos nuevamente:

Glicina .....	5 gr.
Sulfito sódico crist. ....	12 $\frac{1}{2}$ »
Carbonato potásico .....	25 »
Solución bromo-bórica.....	34 cc.
Agua .....	270 »

No hemos repetido con este baño las pruebas de desarrollo para tonos oscuros porque para éstos es más que suficiente el baño a la hidroquinona, que es el más sencillo y barato de todos. Pero los vivos tonos sepia que da la glicina son mucho mejores que los que pueden dar los demás baños. Con exposiciones de 30 seg. a 50 cm. de una lámpara 1/2 wat de 100 bujías, y negativo algo intenso, se obtiene un magnífico tono púrpura intenso.

Como puede observarse, esta fórmula contiene una cantidad notable de bromuro potásico (12 gr. por litro aproximadamente) y en cambio no da la menor tendencia al amarillo, lo que sólo se verifica con la glicina. El baño al hidroquinona-metol, para el cual hemos ensayado el rebajado con la adición de bromuro, ha dado tonos con marcada tendencia al amarillo, poco agradables.

Por último, hemos ensayado el baño de hidroquinona-metol rebajado con la solución de carbonato amónico, bromuro amónico e hiposulfito



FOTOGRAFÍA DEL ESTUDIO FOTOGRÁFICO FRAU D'ORA, DE VIENA,  
TRANSFORMADA EN FOTO-DIBUJO EN NUESTRA «ESCUELA LABORATORIO»

Del artículo «FOTOGRAFÍA ASTRONÓMICA». — *C. Serafini*



Constelación de Orión. Obtenida en febrero de 1920 a las 21<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. Exposición 5 minutos. Aumento del ocular: 6 a 10 diámetros. Placa Imperial Flashlight; desarrollo con baño hidroquinona-metol durante 7 minutos; positivo sobre papel a gran contraste.



Constelación de Orión. Obtenida en diciembre de 1919. Máquina fija durante la exposición. Placa Imperial Flashlight; positivo sobre papel a gran contraste.

aconsejada por la casa Wratten para sus placas diapositivas y cuya composición es la siguiente:

Solución retardadora:

A) Carbonato amónico ..... 10 gr.

Bromuro amónico ..... 10 "

Agua ..... 100 "

B) Hiposulfito sódico ..... sol. 10 %

Las indicaciones para el uso son las siguientes:

Tono	Exposición	Desarrollo
Negro caliente	Normal x 2	Baño normal: 7 partes; A:0.5 partes;
Sepia	" x 3 1/2 "	6.5 "
Moreno	" x 3 "	6.5 "
Moreno caliente	" x 5 "	6. "
Púrpura	" x 48 "	5.5 "
Carmín	" x 48 "	4.5 (2 ") 3 "

Los tiempos y los baños así modificados se corresponden también perfectamente con las placas Cappelli, con las cuales hemos obtenido hermosísimos tonos, menos para el carmín que también resulta difícil de obtener con las demás marcas de placas. De todos modos, no hay que pretender buenos tonos más allá del púrpura, ya que la imagen queda poco vigorosa.

Hay que tener en cuenta que, a medida que nos acercamos a los tonos rojos, es más difícil seguir el desarrollo de la imagen, porque el color resulta poco visible por transparencia, y además la imagen es poco visible por reflexión porque la plata precipitada no queda ya negra sino que es tanto más blanquecina cuanto mayor es la sobreexposición.

Tratándose de emulsiones poco sensibles podrá iluminarse el laboratorio con una luz roja mucho más clara que la ordinaria o con luz anaranjada. También pueden establecerse prácticamente una serie de factores para la duración del desarrollo correspondientes a cada tono y cada grado de sobreexposición. La casa Wratten, por ejemplo, da los siguientes para la tabla anteriormente citada: 2.5, 8, 5, 10, 12, 20 minutos respectivamente para los tonos del negro caliente al carmín, los cuales si bien no tienen un valor absoluto pueden servir de guía.

equo y privilegiado caso de las impresiones fotográficas que se obtienen en el caso de la impresión de la copia en la que se pierde la calidad de la impresión.

## Revista Fotomecánica

**Reproducción a las tintas grasas de copias sobre papel cianográfico.**—En el manual *I Processi d'illustrazione grafica* se encontrará una breve descripción del proceso llamado *fotol*, en el cual, por medio de una prueba cianográfica acabada de impresionar (no desarrollada con agua), se obtiene por contacto con una capa de gelatina conteniendo sulfato ferroso y extendida sobre una placa de cinc, una especie de placa fotocolorográfica capaz de retener la tinta grasa en correspondencia con los trazos del dibujo, es decir, donde la preparación sensible del papel cianográfico no fué modificada por la luz.

En *Le Procédé* (n.º 5) encontramos reproducida la siguiente receta dada por el profesor Albert en la Phot. Korr. para la preparación de la solución de gelatina que se extiende sobre la placa de cinc:

Gelatina .....	160 gr.
Glicerina .....	15 cc.
Hiel de buey solución (qué %?) .....	25 "
Sulfato ferroso (verde) .....	2 gr.
Agua para formar .....	1000 cc.

Se disuelven las diversas substancias en el agua, y por último se añade el sulfato ferroso previamente disuelto en un poco de agua. Se extiende sobre la plancha de cinc, en un espesor de unos 2 mm.

**Preparación de las placas de cinc destinadas al a fotolitografía.** (De *Le Procédé*, n.º 5.)—Dado el coste elevadísimo que tienen actualmente el tanino, ácido gálico y ácido fosfórico, el señor S. H. Horgan aconseja abandonarlos y usar en cambio, para dar a la superficie del cinc la propiedad de no fijar la tinta fuera de las líneas, la siguiente receta: se toman 500 cc. de solución de goma arábiga al 15 % y se le mezclan 6 gr. de alumbre disuelto en medio litro de agua y 3 cc. de ácido nítrico concentrado. Según el autor, el alumbre puede substituir bien a los demás productos, pero a nosotros nos parece que su acción físico-química es muy diferente.

**Reproducción de fotografías sobre papel, utilizando una doble iluminación.**—Cuando se efectúan reproducciones de fotografías o grabados sobre papel iluminando por reflexión, se tiene muy a menudo una pérdida de detalles en las sombras.

Si la iluminación, en vez de efectuarla por reflexión se hiciera por

transparencia, se tendría una notable disminución de contrastes y en general no se obtendrían negativos utilizables.

El doctor Mees (*Le Procédé*, n.º 6) ha pensado que el método más racional y que mejores resultados puede dar, tanto por los contrastes como por los detalles que se obtienen, consiste en utilizar ambos sistemas de iluminación, esto es, iluminando la fotografía a reproducir (siempre que no esté montada sobre cartón) simultáneamente por reflexión y transparencia.

La prueba que hay que reproducir se dispone entre dos placas de vidrio y delante el objetivo. Detrás de la prueba se dispone una hoja de papel blanco, de tal modo que refleje sobre la prueba la luz que recibe de una lámpara convenientemente dispuesta. Delante se dispone análogamente otra lámpara y otra hoja de papel blanco para iluminar la prueba por reflexión.

Regulando convenientemente las dos iluminaciones se obtienen los mejores resultados.

## Recetas y Notas varias

*Objetivo triple a paralelo de profundidad reducida, para cinematografía*, por el profesor T. Thovert, de la facultad de Lión.—Phot. Rev., 1 abril de 1920.

En la fotografía en colores por superposición tricroma es necesario que las pruebas sean, si no idénticas, por lo menos geométricamente semejantes respecto al dibujo.

Solamente satisfaciendo a esta condición se podrán obtener con tres objetivos tres imágenes monocromas que, proyectadas, sean rigurosamente idénticas y superponibles.

La identidad o semejanza de los negativos exige en primer lugar la fotografía simultánea de las tres imágenes, de donde el uso de un sistema de objetivos triples o la formación de tres haces de rayos detrás del objetivo único, para obtener tres imágenes diferentes pero idénticas.

Este último dispositivo, cuyo principio es muy correcto, no ha podido encontrar aplicación conveniente para la producción simultánea de las tres imágenes cinematográficas.

El sistema de objetivos triples presenta ya a priori un serio inconveniente, y es que la separación de los objetivos introduce diferencias

entre las tres imágenes debidas a las diferencias de paralelo en la profundidad del campo, cuyas variaciones producen, como se sabe, el efecto estereoscópico en el caso de dos objetivos.

Estas imágenes no pueden superponerse a menos que se trate de objetos situados prácticamente en un mismo plano paralelo a la cara anterior del aparato.

He tenido ocasión de estudiar un sistema de objetivo ideado por los señores Berthon y Audibert, en el cual este inconveniente puede decirse que está prácticamente anulado.

En el primitivo sistema de estos inventores, un objetivo de corto foco formaba una imagen, la cual era reproducida por un sistema de tres lentes de construcción bastante complicada. Este sistema triple estaba formado por un núcleo central y dos anillos concéntricos: cada uno de estos trozos era cortado de una lente plano-convexa anastigmática y montada de tal manera que los tres ejes ópticos resultasen paralelos a un mismo plano y separados de una cantidad determinada. Los inventores atribuían, en su patente, el éxito comprobado experimentalmente al hecho de ser concéntricos los elementos, lo que aseguraba un centro de pupila único para todo el sistema.

En realidad el efecto es mucho más sencillo y ha podido realizarse recurriendo a objetivos de forma corriente.

El primer elemento de corto foco da una imagen de pequeñísimo espesor, como es fácil comprender si se considera la gran profundidad de foco poseída por los objetivos de corto foco. Esta imagen se reproduce después mediante tres objetivos separados y sin que aparezca efecto estereoscópico alguno, ya que la imagen es sensiblemente plana.

Las tres imágenes, por lo tanto, son rigurosamente semejantes y serán iguales si se eligen los objetivos de igual foco y se disponen de modo que sus planos principales coincidan.

Si se considera el caso de tres imágenes finales separadas 18 mm. una de otra, para evitar el efecto estereoscópico, cuando se usan objetivos separados, es preciso una distancia hiperfocal de 18 mts. en la toma de la fotografía, y en cambio usando el sistema complejo aquí indicado el efecto estereoscópico será despreciable más allá de 1 mt. De modo que se tendrá la misma libertad que se tiene en la cinematografía ordinaria, para la elección del punto de vista.

## Colaboración de los abonados

**El fijado de las placas durante el verano.**—Muchos abonados nos escriben, lamentándose de los daños que reporta en los trabajos fotográficos la elevada temperatura que se tiene en el verano.

No para decir nada nuevo, sino para llamar la atención sobre un método que presenta la mayor sencillez y eficacia, transcribimos aquí lo que nuestro abonado el Príncipe de Torremuza dice a nuestro Director:

«Durante la presente calurosa estación y trabajando con placas ultrarrápidas, especialmente Gevaert, continuamente tenía que lamentar que la gelatina se estropeara, por lo cual me decidí a adoptar su baño fijador-endurecedor (alumbre de cromo, acetato sódico e hiposulfito [1]), habiendo obtenido resultados superiores a lo esperado.

Con 1 litro de solución de su fórmula he podido fijar perfectamente 24 negativos  $13 \times 18$  y la solución se ha conservado muy bien. Las placas fijadas con este baño no han sufrido ninguna alteración durante el lavado y al final no han presentado la menor coloración apreciable.»

---

## Noticias

**Feria de Muestras de Barcelona.**—Ha constituido un verdadero éxito la primera Feria de Muestras celebrada en Barcelona del 24 de octubre al 10 de noviembre. Multitud de casas nacionales y extranjeras han concurrido a ella, presentando los más variados productos industriales.

Por lo que se refiere a Fotografía y Cinematografía, solamente la Casa Cuyás y C.ª ha concurrido a ella, presentando los últimos modelos de aparatos cinematográficos de las casas Ica y Erneman, linternas de proyección y ampliación, etc.

Esperamos que en los próximos certámenes esta sección adquirirá mayor importancia y concurrirán a ella algunas de las más importantes casas españolas y extranjeras que fabrican material fotográfico.

---

(1) Véase la composición y preparación en la Enciclopedia Fotográfica.

**Concurso de Fotografías de Berga.**—En el mes de septiembre último se celebró en Berga un Concurso de Fotografías para aficionados, el cual se vió muy concurrido. Había bastantes premios ofrecidos por distintas entidades, los cuales estaban aplicados a temas sobre los diferentes aspectos de la fotografía al aire libre.

**La Sociedad Fotográfica Argentina de aficionados.**—Esta importante asociación de aficionados a la fotografía, de Buenos Aires, ha comunicado recientemente al profesor Namias su nombramiento como miembro correspondiente de dicha Sociedad, mandándole el correspondiente diploma acompañado de la siguiente carta:

«Tengo el alto honor de comunicarle que reunida la Junta Directiva en sesión extraordinaria, y usando de la facultad que para ello le confieren los estatutos, ha acordado nombrar a usted socio correspondiente de esta Sociedad en atención a ser usted uno de los que más han estudiado en cuestiones de fotografía, y encargándome a mí el honor de comunicárselo.

Los trabajos últimamente mandados a esta Sociedad sobre lentes sencillas, han tenido la más favorable acogida por parte de nuestros socios.

En nombre de la Junta le mando....

El Secretario,  
R. GUIDI.»