

El Progreso Fotográfico

*Revista mensual ilustrada de
Fotografía y Cinematografía*

Año VI

Barcelona, Agosto 1925

Núm. 62

Galerías fotográficas

SIENDO ya varios los que nos han consultado respecto al modo de instalar una galería fotográfica creemos del caso publicar una breve reseña de los principios técnicos que rigen esta clase de instalaciones.

Tres capítulos completamente distintos comprende el estudio completo de las galerías fotográficas: técnica general de la iluminación, construcción de la galería y su utilización.

Hoy vamos a ocuparnos de la primera parte, que se refiere a las disposiciones que ha de tener una galería que permita la conveniente iluminación del modelo y el máximo control de la luz y de su distribución, en consonancia con el carácter del sujeto y con las circunstancias ambientales.

Descartemos completamente todo lo que atañe a la iluminación exclusiva para trabajos de fotografía puramente industrial, pues cada caso de estos requiere normas distintas que contradicen abiertamente las seguidas en otros de índole diversa y, a veces, las generales. Nuestra atención se ha de fijar en las necesidades del fotógrafo artista que ha de reproducir en su taller la figura humana dando alma a sus obras con su espíritu de artista y recurriendo a su ingenio, que forzosamente ha de valerse de los artificios que el arte y la técnica han puesto en sus manos, los cuales posibilitarán o facilitarán su trabajo en proporción a su bondad y perfección.

El fotógrafo artista trata de crear alrededor de su modelo un ambiente apropiado, en vista del efecto y carácter que quiere dar al retrato. La luz y la forma son los dos elementos que la placa aprovechará para producir el retrato, es decir, claroscuro y dibujo, cuya regulación, o sea la composición, es la que encarna todo el arte en el trabajo del fotógrafo. La atención del fotógrafo ha de estar, por lo tanto, siempre atenta a producir y conservar esta adecuada composición en todo el transcurso de la obra y a través de todas las operaciones de la técnica,

desde que prepara la pose hasta que da el último retoque. Si abandona ese cuidado podrá ser, incluso, un sabio en la ciencia de la fotografía, pero no podrá llamársele artista: sus conocimientos quedarán inaprovechados en parte: ¿de qué le servirá conocer un procedimiento o una operación determinada si no acierta a conocer cuándo ella es conveniente, o prescinde, sin motivos, de ella?

La luz, en su concepto general, es lo que podríamos llamar la primera materia, en el trabajo del fotógrafo, fundamental y delicada. La forma, o sea la línea, es hija de la primera, el cuerpo de aquél, alma; dominada la primera habremos hecho mucho en el campo de la segunda. ¡Cuánto realce no toman a veces cosas insignificantes, y hasta feas de sí, sólo con quedar revestidas de un *efecto de luz*! Hay que buscar por todos los medios el *aspecto bonito* de las cosas; este aspecto bonito muchas veces es sólo el efecto de un rayo de luz, un reflejo, otras veces una sombra; unas veces es una gran iluminación, otras veces es una dulce penumbra y hasta la lóbreguez de una negra silueta. Con luz daremos vida a la forma y dibujo que la merezcan; negándole claridad descartaremos todo aquello que por imperfecto nos moleste en el cuadro. El pintor o dibujante da más realce a las líneas fundamentales, y que dan vida al cuadro, no poniendo en el lienzo o papel detalles de aquello que distrae nuestro espíritu apartándolo de la impresión que el cuadro ha de producir: precisamente éste es uno de los secretos del artista y el punto por donde razonablemente puede y debe apartarse de la cruda realidad. El fotógrafo ha de procurar otro tanto; pues, aunque con material diferente, hace el mismo trabajo cuando opera con vistas al arte; sólo que así como el pintor lo logra de un modo natural, no ocupándose de aquello superfluo, el fotógrafo, por el contrario, ha de poner trabajo en oponerse a aquello que pugna por aparecer.

Todas estas consideraciones las hacemos para recalcar la importancia que tiene el asunto de que tratamos. Es muy importante que el fotógrafo cuente con una buena galería. ¡Que hay fotógrafos que con galería pésima sacan pruebas muy buenas! Ciertamente, ¿a qué dudarlos? Pero, ¿las sacan siempre que quieren? Seguro que su mejor trabajo está falto de variedad. Quizás para lo que ellos necesitan y hacen su galería sea completamente buena, sin mermar, incluso, nada al arte de sus obras. Pero, ¡cuánto más no podrían hacer esos mismos fotógrafos en galería mejor dispuesta! Además, ¿es que acaso cada fotógrafo ha de pretender llegar a poder administrarse la dosis de ingenio que otros espíritus poseen, por don natural o por mayor dosis de conocimientos, y que hace que saquen tanto provecho de su instalación?

No todos han de efectuar el mismo trabajo ni les es posible ponerse en las mismas condiciones para hacerlo, ya sea por razones in-

evitables de ambiente natural y social, ya sea por sus posibilidades económicas. Por estas razones lo que para unos es bueno para otros es impracticable. El fotógrafo de clientela rica y exigente no podrá pasar con una galería pequeña que limite la variedad y perfección de su trabajo, galería que seguramente resultaría insostenible y de cualidades superfluas al que se pasa el día retratando soldados. El fotógrafo de un país norteño deseará mucha vidriera y bien orientada; el de tierras tropicales se pasará con menos ventanal y le tendrá menos importancia la orientación. El fotógrafo del campo no encontrará dificultad, aparte de la económica, en revestir su instalación de todas las reglas que la teoría dicte para una buena galería; el fotógrafo de ciudad tendrá que prescindir de muchas de estas reglas y amoldarse a lo que buenamente permite el local o sitio de que puede disponer.

Hoy día es posible la iluminación artificial para la práctica ordinaria de la fotografía profesional. Es un ancho campo que se ha abierto al fotógrafo para facilitar sus tareas. Esto influye, naturalmente, en la construcción de galerías fotográficas, ya que pueden contar con esta clase de iluminación, a veces con exclusión completa de la luz diurna. No es del caso discutir cuál iluminación sea mejor, técnicamente, si la natural o la artificial. En los países donde el día no se acorta demasiado y el sol brilla de ordinario, parece ridículo apelar a la iluminación artificial, la cual, en cambio, es absolutamente necesaria cuando, por ejemplo, un fotógrafo de un barrio muy populoso de una ciudad no encuentra local conveniente con suficiente luz natural. Quizás, para no obligar a la clientela a subir muchas escaleras, sea preferible quedarse en unos bajos mal iluminados contando con luz artificial.

Dejamos aparte el asunto de la iluminación artificial y nos ocuparemos de las condiciones de una galería que ha de aprovechar la luz del día. Ciertamente, una galería de este género representa un gasto de instalación mayor que las de la otra clase; la compensación está en el precio nulo del consumo de luz solar y su más fácil manejo.

¿Cuánta luz necesita una galería fotográfica? Nunca se perderá una galería por demasiada luz, con tal que ésta pueda graduarse, pero la necesidad de una luz exuberante está lejos de ser una necesidad como en tiempo de los daguerreotipos: el material sensible moderno es mucho más rápido que años atrás. Mucho más importante que la mayor o menor abundancia de la luz es su buena distribución; pero también hay que observar que es más fácil graduar un buen caudal de luz que no uno exiguo. Raramente, y por excepción, necesita el fotógrafo luz difusa igual en todas direcciones; en el retrato es más favorable siempre la luz en una sola dirección y cayendo a unos 45° de inclinación. Se ha de procurar, por lo tanto, que sea posible admitir luz en esta

forma durante todas las horas hábiles del día. El sujeto ha de poder colocarse en el sitio y posición convenientes para que la iluminación le dé con ese ángulo. Cuantos más desplazamientos podamos dar a la colocación del sujeto o de la cámara en relación con la luz, tantos más efectos podremos producir en los retratos. Una galería amplia nos permitirá estos cambios, los cuales serán imposibles en una galería demasiado pequeña. Así, a veces, convendría permutar la colocación de sujeto y cámara para cambiar de derecha a izquierda la iluminación de un retrato que ha de hacer juego con otro simétrico. Si se han de retratar grupos de personas la luz a 45° deberá ser más abundante, para que las abarque a todas igualmente, ello requiere, a veces, mayor espacio en la sala, aparte del estricto ocupado por el grupo y la cámara. Estas consideraciones ya dan alguna idea de lo que hay que tener en cuenta para fijar las dimensiones necesarias para la galería. El fotógrafo que no tenga gran empeño en hacer retratos de pie y cuerpo entero no necesitará tanta longitud en la galería; cuando le convenga hacer un retrato en esta forma podrá utilizar un objetivo de foco algo más corto, sin abusar en este sentido, pues sabido es que estando, en este caso, muy cerca de la máquina el sujeto, queda la perspectiva del retrato alterada. Un objetivo de 15 cm. de foco es todavía satisfactorio, pero es el límite.

Si se trata de impresionar un *clisé* destinado a trabajos especiales, como, por ejemplo, imitaciones de dibujos al lápiz, conviene, a veces, una iluminación por detrás del sujeto: no digamos nada si se trata de obtener *contraluces*. Estos casos piden mayores dimensiones a la sala o, por lo menos, disposición especial.

A un taller que permita los trabajos corrientes le bastan 4'50 x 9 metros de planta. Aconsejan no dar nunca menos de 3'75 x 6 m. de cuadro, pues con estas dimensiones es ya difícil sacar retratos de pie. La galería de la Escuela Fotográfica de Viena está constituida por un rectángulo de 7'90 x 10'80 m. La altura de los techos y vidrieras es indiferente, por lo que respecta a las condiciones de iluminación, con tal que se ajusten a las condiciones que luego vamos a apuntar. Cuanto más altos sean más difícil será la limpieza y complicado el manejo de las cortinas; la instalación será de coste más elevado, y si está en país frío costará más su calefacción. Cuando el local de que se dispone es de techo demasiado elevado pueden colocarse las cortinas a una altura menor, formando como un toldo, y se puede, igualmente, limitar la planta con cortinas colgantes si resulta demasiado amplia. Incluso podría construirse una galería más pequeña con techo y paredes de vidriera dentro del local más grande; en este caso, los focos para la iluminación artificial pueden quedar afuera.

La fuente de luz natural que hemos de utilizar es la luz difundida por el cielo. La luz directa del sol es inutilizable, y se ha de evitar por todos los medios posibles; pues, como procedente de un punto, resulta contrastada, molesta y difícil de dominar; la luz difundida por el cielo es por el contrario suave y difusa, pues procede de muchos puntos: cuanto más cielo se ve desde un sitio más luz de él se recibe, y, por lo tanto, mayor iluminación por todos lados. No es ésta la iluminación que conviene en el retrato: ya hemos apuntado que lo que más conviene en este caso es una dominante, difusa no obstante, con un ángulo de unos 45° . El fotógrafo ha de buscar esta dominante cerrando convenientemente la llegada de luz por la parte opuesta a la que la ha de recibir de lleno. Un sujeto que reciba una iluminación así verá el cielo por un solo lado y sólo hasta una altura de la vista de unos 45° sobre el horizonte; cuanto más estrecha y pequeña sea la zona de cielo que vea, más marcada será la dirección dominante de los rayos luminosos, pero la iluminación será menos intensa y más contrastada. Si fuese posible disminuir tanto la zona de cielo visible, hasta dejarla reducida a un punto, este punto tendría que verlo, el sujeto retratado, a 45° sobre el horizonte, que es aproximadamente la altura a que se ve la parte superior del marco de una ventana o balcón corrientes desde el interior de una habitación no demasiado grande. Los rayos más bajos de 45° del conjunto no perjudican, en general, pero los más altos destruyen ya la iluminación. Esto nos hace ya ver que las vidrieras laterales de una galería fotográfica han de tener una cierta altura por lo menos y estar en un solo lado; si su altura no es suficiente, el techo habrá de ser de vidriera en el trozo necesario para dejar ver el cielo hasta la altura de 45° . Estas condiciones se han de repetir para cada posición que el sujeto retratado haya de ocupar en la galería; por lo tanto, cuantas más sean éstas más cantidad de vidriera se necesitará, y como que conviene tener la libertad de colocar el sujeto en cualquier punto de la sala, conviene que en cualquier sitio de ella se cumplan las condiciones; el exceso de vidriera en cada caso se ocultará con las cortinas móviles. Y esta iluminación no ha de ser sólo en las piernas o para una persona sentada, sino que ha de bañar el rostro de quien se retrata de pie y de todas las personas de un grupo, uniformemente; por lo tanto, será necesario mayor cantidad de vidriera en estos últimos casos. Cuantos más efectos y comodidades se quieran, tanta mayor extensión se necesitará cubrir con cristales y más juegos se habrán de hacer con las cortinas: una sala grande necesitará más cristales que una pequeña si se ha de utilizar toda ella. Es inútil decir que las vidrieras han de permitir siempre recibir la luz del cielo sin obstáculos, libres de ramajes de arbolado; un fondo próximo de vegetación verde

absorbe más luz que una construcción algo próxima bien iluminada. Hay que evitar la presencia de estos obstáculos.

La orientación de la galería ha de tener por objeto regularizar la luz recibida y evitar el aflujo directo de la luz solar. En nuestra latitud la mejor orientación es la que recibe la luz del norte, estando el eje de la sala en dirección de levante a poniente; porque nunca vienen los rayos solares de la zona septentrional del emisferio celeste. En Sudamérica (emisferio austral de la tierra) la mejor orientación será con el eje de este a oeste, pero con iluminación del sud. En los países intertropicales, como que el sol salta de un emisferio a otro dos veces al año, esta regla no tendrá aplicación tan práctica, pero, de todos modos, casi siempre habrá una orientación, norte o sud, menos perjudicada. Si hay que desviar esta orientación hay quien aconseja que en nuestras latitudes se tome luz del nordeste, que dicen es más regular después de la del norte.

La construcción de la galería, posición e inclinación de las vidrieras, muros y techos han de amoldarse a las condiciones que acabamos de señalar. Cualquier forma es buena para la iluminación, con tal que satisfaga dichas condiciones; lo mismo da proveerla de un ventanal vertical que de un techo inclinado o un conjunto de ambos: es igual que la pared de vidriera tenga también inclinación o que el techo sea o no horizontal: no hay diferencia en que la vidriera quede muy lejos del sujeto retratado o que esté muy cerca: techo alto o bajo, muy inclinado o poco, siempre estará bien, si con la anchura suficiente para admitir el caudal necesario de luz nos permite que ésta llegue con 45° de inclinación y nos defiende de los rayos solares directos. Lo que hay es que no cuestan lo mismo unas instalaciones que otras: es más caro un conjunto de techo y pared con vidriera que un techo sencillo o sólo un gran ventanal. Ciertas formas son de difícil y complicada construcción, y luego dan, también, más trabajo en su conservación y limpieza; un techo muy alto hace muy difícil mantener la temperatura templada por la calefacción en invierno; en cambio, si es muy bajo se enrarece en seguida la atmósfera en verano. Un techo poco inclinado se romperá fácilmente con el peso de la nieve o dará muchas goteras.

Supongamos un corte transversal, en sentido del ancho, de la galería (fig. 1), y sea $A B$ la anchura total (la suponemos de 6 m.). Si la luz ha de llegar por la derecha (que suponemos es la dirección norte) las vidrieras estarán por este lado, y el punto más difícil de iluminar estará en el extremo de la izquierda, o sea en A . En este punto una persona de pie ha de poder ver el cielo hasta una altura de 45° sobre el horizonte, lo cual será señal de que toda ella está bañada en luz con esta inclinación. Su parte más alta, la cabeza, estará a cosa de $1\frac{1}{2}$ m. de altu-

ra del suelo, o sea en C . Tracemos la recta CD con 45° de inclinación. Cualquier cosa opaca situada por encima de esta línea no será obstáculo ninguno para que llegue bien la luz; en cambio, en todo el espacio $BACD$ no podemos poner pared ni pantalla alguna opaca sin que prive la conveniente iluminación del sujeto colocado en A .

Supongamos que queremos la techumbre con dos aleros iguales y simétricos. Trazando una normal a la anchura AB en su punto medio, cortaremos a la recta CD , inclinada a 45° , en un cierto punto b , que será la altura de la carena del tejado que nos permita ya hacer todo el alero de la izquierda opaco, dejando de vidriera todo el de la derecha. Si hacemos la carena más baja, tendremos que poner cristales también

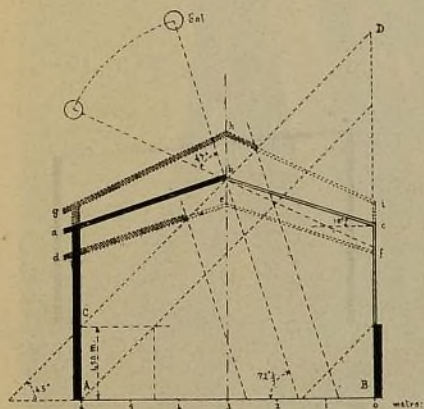


FIG. 1

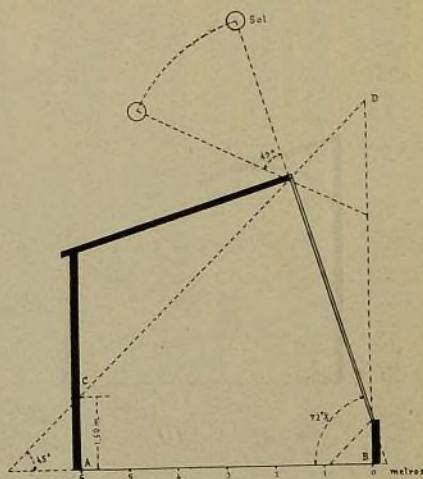


FIG. 2

en la parte superior del alero de la izquierda. Si hacemos la carena más alta, podremos hacer también opaca la porción superior del alero de la derecha.

Aunque, en cuanto a la admisión de la luz difusa, son semejantes las tres disposiciones de la techumbre indicadas en la fig. 1, no obstante, ellas no son iguales respecto a la admisión de los rayos directos del sol.

Supongamos que nos hallamos en Cataluña, con una latitud geográfica de unos 41° . El sol alcanza en verano una altura máxima sobre el horizonte, al medio día, igual a $72^\circ 30'$.*

Tracemos en el dibujo de la fig. 1 una recta inclinada de $72^\circ \frac{1}{2}$,

* Para hallar el ángulo máximo a que se eleva el sol sobre el horizonte, se resta del ángulo que da la latitud del lugar la cantidad fija $23^\circ 30'$ (inclinación de la elíptica), y la diferencia obtenida se vuelve a restar de 90° . La variación total de la inclinación del sol es de 47° en todas las latitudes.

con la horizontal AB , pero cayendo de izquierda a derecha (ya hemos dicho que consideramos el norte hacia la derecha). Esta recta nos representa la dirección de los rayos solares más perjudiciales. Si colocamos el tejado en la posición más baja $d e f$ vemos que los rayos del sol pueden llegar hasta casi la mitad de la sala, y que, a medida que vamos elevando el techo, queda el local cada vez más protegido de dichos rayos. En la posición $g h i$, más alta dibujada, el sol puede entrar algo, pero sólo será durante pocos días, porque habrá de descender 47° , lo que hará que en invierno hayan días en que ni siquiera penetrará.

Una posición más alta de la techumbre (como la $g h i$ de la fig. 1),

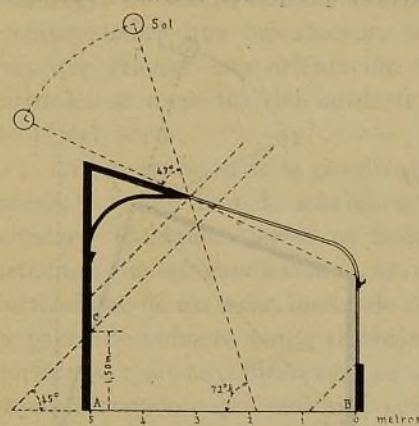


FIG. 3

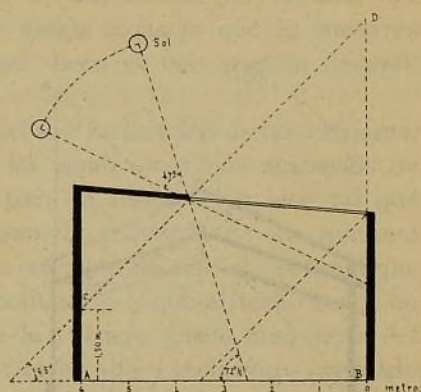


FIG. 4

es mejor para la iluminación. Inclinando la vidriera del techo, o sea los aleros del tejado, hasta darles la inclinación de los rayos solares, éstos no podrán ya entrar. Esto sería una solución en países en los que el sol quedase muy bajo; pero en nuestro clima representaría una gran pendiente, y la carena del tejado quedaría altísima. Cuanto más estrecha sea la galería más fácilmente queda resuelto el problema, según puede deducirse de la inspección de la fig. 1. En nuestro caso quizás hallemos la solución reduciendo, ya que no la anchura real de la galería, que hemos supuesto de 6 m., por lo menos la anchura hábil, si no tenemos necesidad de colocar nunca el sujeto en el extremo A . Un ancho de $4 \frac{1}{2}$ m. es un buen ancho para una galería; limitándonos a él podremos, con menos extensión de vidriera, tener el techo a altura razonable, sin que nos lleguen a molestar tanto los rayos directos del sol.

Podría hallarse otra solución prescindiendo de la forma simétrica de los aleros (pues es condición gratuita que hemos puesto para concretar el problema); en la realidad, la forma viene guiada, en cada caso, por las condiciones del resto de edificación, ya que raramente una

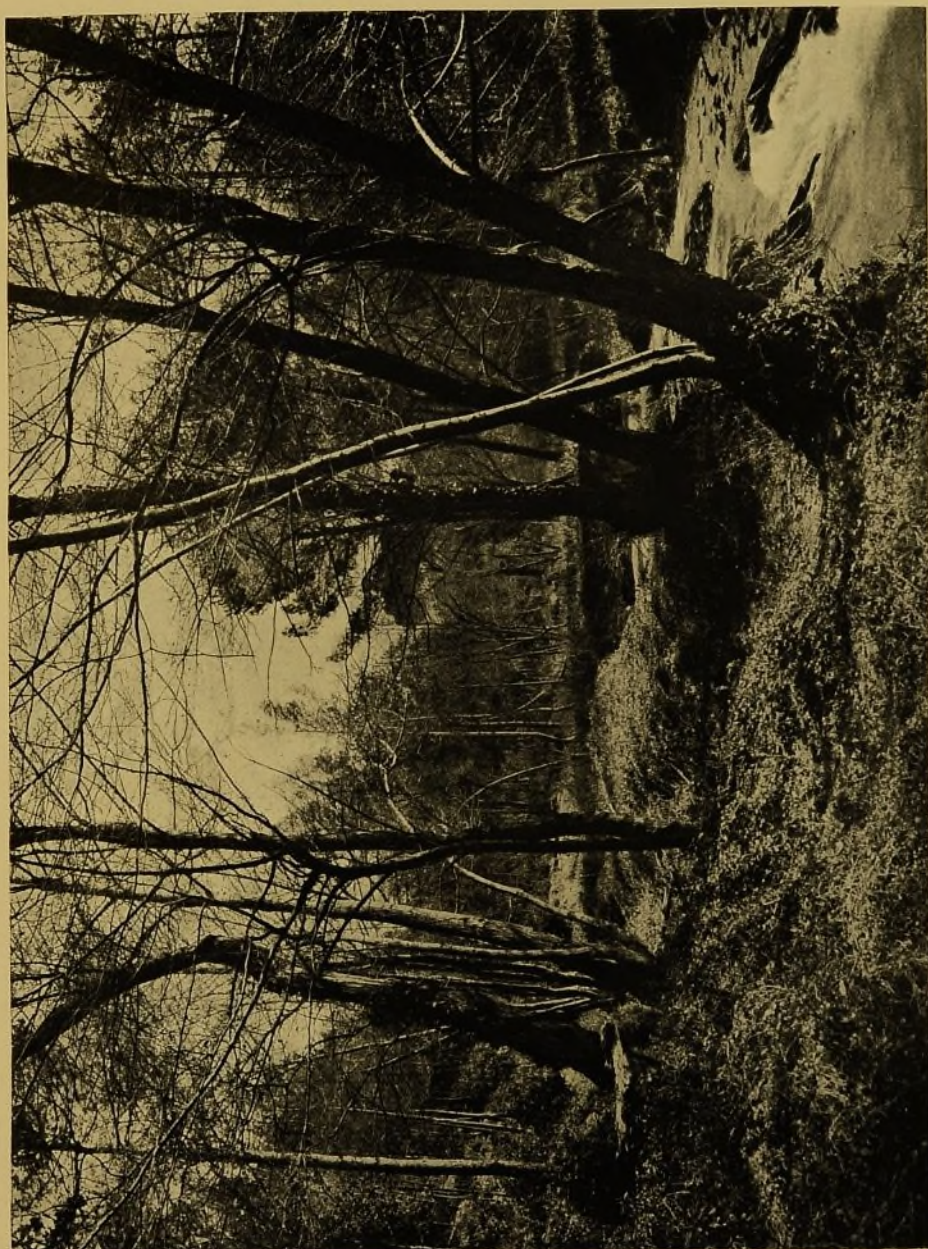


L. : BELLS INDRETS



ARXIU MAS (Barcelona)

CATEDRAL (CÓRDOBA) : NAVES DEL LADO DE ABDERRAMAN II



L. : BELLS INDRETS



E. SCAIONI (Paris)

galería fotográfica está aislada. En la fig. 2 se ve una solución todavía más sencilla que la de la fig. 1 y con mayor aprovechamiento. La luz llena convenientemente todo el ancho y el sol no puede penetrar en absoluto, porque la vidriera única está inclinada con el mismo ángulo que los rayos solares.

El largo de las galerías fotográficas no ha de someterse a regla: cuanto más larga mejor; y, por lo regular, la vidriera no habrá de ocupar toda la longitud. En cuanto a la anchura de la vidriera (en sentido horizontal) a veces, con 3 m. ya habrá suficiente; 4'50 m., 6 m., parecen medidas corrientes. Si se han de efectuar trabajos con luz

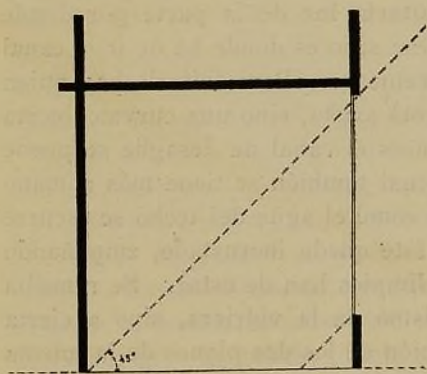


FIG. 5

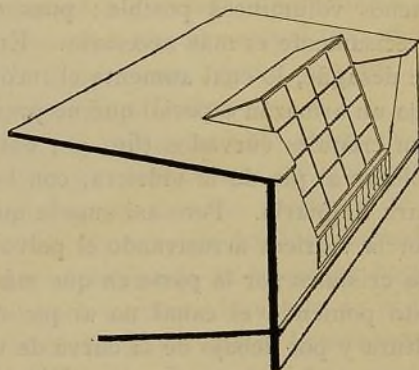


FIG. 6

detrás del sujeto, entonces será necesario, si la sala no es muy larga, que la vidriera llegue hasta la pared transversal del fondo, pero, si no, resultará más cómodo colocarla centrada, con algo de muro a lado y lado antes de llegar a los extremos de la sala.

En algunos casos se han construido galerías de forma muy extraña, por ejemplo, en forma de cúpula; pero hoy día esto no puede obedecer más que a un capricho, ya que ello no aporta ninguna ventaja. La forma corriente es la de una vidriera lateral vertical o algo inclinada enlazada superiormente y formando ángulo, con otra vidriera de la misma anchura en sentido horizontal, y con mayor inclinación; vidriera, ésta última, que forma como un alero de tejido. La vidriera vertical antes se hacía llegar casi hasta el suelo, a unos 30 cm., pero ahora, que no hay que forzar tanto la iluminación, parece corriente terminarla de 75 cm. a 1 m. del suelo, por su parte inferior, y, a veces, incluso empieza a la altura de una persona. Si a este plafón le damos alguna inclinación, seguramente podremos limitar algo la extensión superficial total del armazón de cristales, y quedará dicho armazón en todas

sus partes más al alcance de la mano ; pero esto reduce la cantidad de aire del local y no tiene la ventaja, que alguno le ha atribuído, de que el sujeto queda más iluminado porque recibe la luz desde más cerca ; pues una vidriera es cosa ancha que no permite aplicarle las mismas leyes que rigen a un foco de luz artificial, por lo regular de naturaleza punctiforme o de reducidas dimensiones.

La vidriera del techo ha de tener una inclinación suficiente para que el agua no quede empozada entre los marcos y la nieve no quede depositada. De este modo las condensaciones tienden, también, a escurrirse, y las goteras se hacen más difíciles. La viga de unión de las dos partes de la vidriera ha de ser suficientemente resistente, pero lo menos voluminosa posible ; pues quitaría luz de la parte por donde precisamente es más necesaria. En ese sitio es donde ha de ir el canal de desagüe, lo cual aumenta el inconveniente. Para evitarlo hay quien usa un armazón especial que no presenta arista, sino una curva cubierta con cristales curvados (fig. 3) ; entonces el canal de desagüe se puede colocar al pie de la vidriera, con lo cual también se tiene más a mano para limpiarlo. Pero así sucede que como el agua del techo se escurre por la vidriera arrastrando el polvo, éste queda incrustado, empañando los cristales por la parte en que más limpios han de estar. Se remedia esto poniendo el canal no al pie mismo de la vidriera, sino a cierta altura y por debajo de la curva de unión de los dos planos de la misma (como en la misma fig. 3). Vidrieras de esta clase son más costosas y más molestas de reparar.

Hay veces que no es posible recibir luz por un lado. Entonces se puede construir una galería iluminada sólo por el techo (fig. 4). La vidriera lateral queda suprimida ; en cambio, se da más extensión a la del techo, recubriendo, a veces, éste por completo. Esta clase de galerías necesitan mayor anchura de local para lograr lo mismo que con las provistas de pared transparente ; pues una buena porción de debajo de la claraboya recibe luz demasiado vertical. Con cortinas se ha de obturar la luz que viene de encima del sujeto. Son galerías menos luminosas y que no se prestan, generalmente, a tantas combinaciones, pero en alguna parte se usan bastante.

Una clase de galería muy buena y de fácil construcción es la que sólo recibe luz por un lado (fig. 5). Para la obtención de algún efecto particular se la ha considerado, por algunos, indispensable esta galería. La fig. 2 pertenece ya a este género, y el lector habrá observado ya, con anterioridad, como reúne y aun facilita la obtención de los efectos buscados por otras formas más complicadas. La vidriera está constituída toda ella por un solo plano, con ángulo que varía entre los 60 y 90° (o sea, en este último caso, en posición vertical), apoyada

sobre un basamento de 1 a 1 $\frac{1}{2}$ m. de altura, llegando su parte superior hasta una altura del suelo de unos 4 ó 5 m., bastándole, a veces, un ancho de 3 m., aunque es más conveniente éste sea de 4 a 5 m. Como que por su parte inferior el marco del ventanal queda en el plano de la pared exterior de la sala, resulta que su parte superior entra en ella, en virtud de su posición inclinada; si la inclinación es algo grande, las paredes verticales de ambos lados de la vidriera formarán unos salientes, en la parte de afuera, que nos quitarían luz si no los achafalnásemos. A veces, si el ventanal ha de quedar muy alto, se la hace sobresalir su parte alta por encima del nivel del techo de la sala, tal como si fuese un lucernario (fig. 6). Esta clase de vidrieras son de sencilla construcción, y no son propensas a goteras. Construídas en posición vertical ha habido quien las ha considerado como el tipo ideal. Aunque parece buena altura para el techo la no inferior a 4 m., no obstante, se han construído galerías con altura inferior.

Aunque no le sea posible al fotógrafo encontrar sitio donde poder instalar una galería con todas las buenas condiciones, las anteriores consideraciones podrán ayudarlo a buscar el máximo provecho de lo que puede disponer. El terreno de las concesiones posibles depende, como ya hemos dicho, del trabajo que el fotógrafo se proponga hacer, y puede considerarse indefinido si se pone a cuento la ayuda de la luz artificial, pero la galería pierde ya el carácter con que la hemos considerado hasta ahora.

Como variante del último tipo de galerías antes considerado está el tipo de galerías de *ambiente doméstico*, en las que el local es una sala cualquiera dotada de anchas ventanas. Estando el techo pintado de color claro, para que difunda bien la luz, se pueden sacar buenas fotografías sin recurrir al auxilio de la luz artificial.

En la Escuela-laboratorio del profesor Namias se ha ensayado con éxito esta clase de iluminación.

Los cristales de las vidrieras de las galerías han de ser incoloros. Es un error creer que los de color azulado dan luz más actínica, y cubrir con este motivo su superficie con materias que les comuniquen este color: sólo se lograría que absorbiesen más luz.

Es mejor que sean transparentes; pero en los sitios en que no es esto posible se podrán poner cristales grabados, que difunden la luz sin apenas absorber nada de ella; nunca se use cristal esmerilado, porque absorbe mucha luz. Alguien ha empleado cristales con grandes estrías acanaladas, convenientemente construídos para que desvíen la luz que los atraviesa. Con ellos se podría tomar luz que llegue con alguna oblicuidad a la vidriera; pero hay que pensar que todo haz luminoso que llega a ella con inclinación es poco aprovechado, porque la coge

de perfil y, al desviarse para entrar en la galería, sólo aumenta de volumen, pero disminuye de intensidad, así es que es dudosa su eficacia.

La superficie de las vidrieras ha de poderse cubrir con cortinas fácilmente manejables, que han de efectuar un doble papel de impedir la entrada de luz por donde no se quiera que entre, y de difundirla. Por ello conviene tener un doble juego de ellas: uno, de color obscuro o inactínico, como obturador, y otras cortinas, de color blanco o claro, como difusoras. Se pueden colocar separadas de la vidriera y más bajas, si hubiese dificultad de manejarlas por la altura a que quedarían.

Aunque no nos hemos propuesto entrar en detalles materiales sobre la construcción de las galerías, apuntaremos que los bastidores de las vidrieras se hacen generalmente con hierros laminados; substituyéndose con acero cuando convenga usar miembros más delgados con el fin de que den poca sombra. Las planchas de vidrio van ajustadas generalmente con mastique, pero también pueden ajustarse con cinta de plomo. Es muy útil, a veces, usar para cubrir la vidriera, o parte de ella, el cristal armado, cristal que encierra en su masa un tejido metálico de malla ancha.

M. CANALS

Fotografía de piezas de automóvil con coste mínimo

Cómo elimina, la casa General Motors Corporation, el trabajo de tapar los fondos fotográficos en los negativos, por J. M. Keitch, de Detroit (E. U.)

AL preparar catálogos de piezas para automóviles, en cuyas pruebas fotográficas se usa un fondo de tela blanca, como igualmente en las ilustraciones a página entera de objetos pequeños, como son los accesorios de automóvil y pequeñas piezas, una de las más pesadas y costosas operaciones necesarias es el retoque del fondo. De ordinario éste lo efectúa el fotógrafo en el negativo; y el mejor procedimiento se hace siempre delicado y cansado, aun tratándose de objetos de contorno muy sencillo.

Es práctica corriente del retocador el suprimir ángulos y detalles delicados del objeto, con lo que a menudo se pierde el conveniente detalle. Como resultado de la cubrición del fondo, la crudeza de los contornos de la imagen da, a veces, al conjunto un aspecto basto y poco

natural, que hasta ahora sólo había sido remediado con posteriores retoques efectuados por el artista. A despecho del más blanco de los fondos es cosa corriente que se vea alguna arruga del tejido usado, la que da al fondo un tinte oscuro. En este caso se ha de cubrir esa región en el negativo antes de que éste se pueda emplear.

Para remediar esto el señor Philip Filmer, del Departamento de fotografía de la General Motors Corporation, de Detroit (Estados Unidos de Norte-América), ha puesto en práctica una idea, que es la que

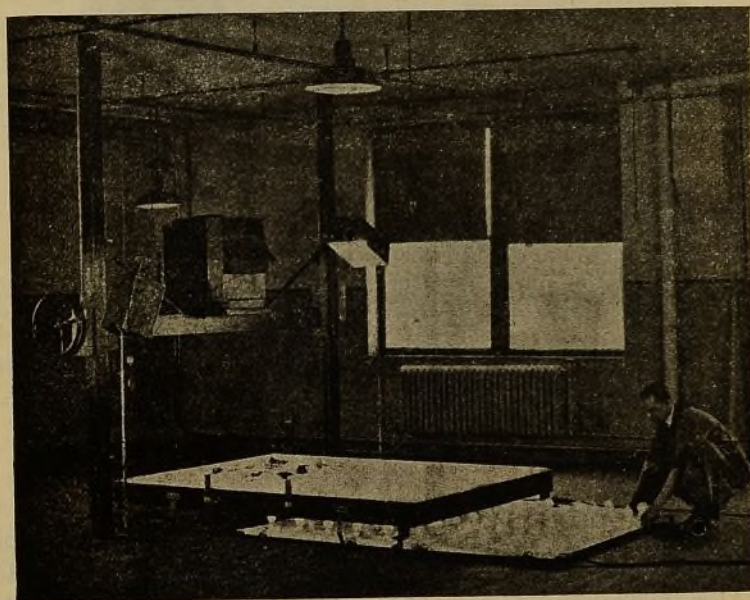


FIG. 1

viene mostrada en la fig. 1 adjunta. El artificio que el señor Filmer usa consiste en una caja, chata y sin fondo, de $215 \times 165 \times 25$ cm. por dimensiones, que forma un bastidor, sobre el que se extiende una capa de tela de dibujo buena (papel de calco u otro cualquier material que difunda la luz puede también servir) y luego una plancha pesada de vidrio, esmerilado por ambas caras. Los objetos que se han de fotografiar se colocan sobre el vidrio, como se ve en la fig. 2. Un tablero provisto de abrazaderas puede deslizarse por debajo de la caja o bastidor. Ese tablero tiene la misma longitud y anchura que dicho bastidor, y está equipado con diez líneas de siete soportes para lámparas eléctricas de filamento. Dichos soportes están colocados a 20 cm. unos de otros y llevan bombillas Mazda de 25 vatios completamente esmeriladas. El tablero está pintado de color blanco uniforme. El circuito eléctrico

está arreglado en forma que las diversas porciones del tablero pueden iluminarse como convenga en cada caso.

La cámara fotográfica va sobre una viga horizontal que puede subir y bajar, para poner a foco, mediante un volante con piñones, que engranan en las cremalleras de dos montantes laterales. Está provista de un prisma inversor (que permite mantenerla horizontal al fotografiar en

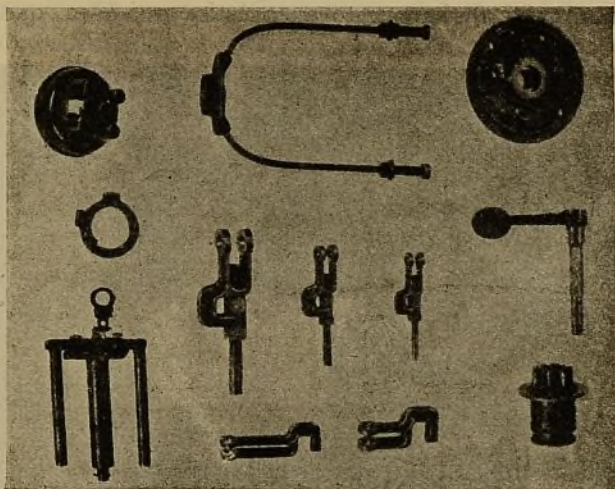


FIG. 2

sentido vertical). De este modo se hace posible fotografiar las piezas pequeñas colocadas en el plano del bastidor fondo fotográfico. Dicho plano y los objetos sobre él colocados se iluminan y exponen en la forma usual. Dicha iluminación se obtiene mediante reflectores con lámparas fotográficas mantenidos en soportes colocados a los lados, tal como se hace en muchos estudios fotográficos.

Para que resulte un fondo más blanco, las lámparas de detrás del plano difusor se dejan encendidas durante un tiempo suficientemente largo para poder sobreexponer el fondo.

Cuando se fotografía una serie de objetos en condiciones normales mediante este procedimiento, la exposición dada al fondo es, aproximadamente, siete veces mayor que la dada a los objetos con la luz superior. No obstante, en algunos casos especiales la exposición del fondo puede llegar a diez veces la exposición de los objetos. Las exposiciones se hacen con una abertura normal de $F : 32$.

El prisma inversor, necesario a causa de la posición de los aparatos, produce una inversión de los objetos en la fotografía. Para evitar esto último es necesario, cuando se fotografían objetos con inscripciones,

invertir la placa o película en el chasis. Con ello el vidrio o la película quedan delante de la capa sensible, lo cual de por sí tiende a reducir el halo, y hace posible obtener con el negativo los positivos en la forma usual, poniendo en contacto la superficie gelatinada del negativo con la sensible del papel.

En la fotografía comercial, donde tan necesario se hace el cubrir el fondo de los negativos, se ha de encontrar un ancho campo de aplicación de este procedimiento que acabamos de explicar. En laboratorios fotográficos pequeños pueden construirse diapositivos más pequeños proporcionados a su capacidad. Tomando las precauciones necesarias para asegurar la luminosidad y regularidad del fondo, con el uso de materiales difusores semejantes a los dichos y lámparas apropiadas, pueden obtenerse resultados igualmente satisfactorios.

El velo amarillo de los papeles fotográficos

(Comunicación presentada en el VI Congreso Internacional de Fotografía de París-1925, por don Rafael Garriga, Ingeniero industrial)

UNO de los defectos que se encuentran, a veces, al manipular los papeles fotográficos a desarrollo, es aquel de las pruebas cuyos blancos han quedado más o menos amarillos; esta coloración puede ser general o bien localizada en forma de manchas. Es sabido que este velo amarillo es debido a plata coloidal, en un estado muy grande de dispersión, en cuyo estado la plata toma el color amarillo.

Este velo puede tener su formación ya en el revelado, ya en el fijado, y en los dos casos acusa el mismo origen: hallándose la sal de plata en presencia conjuntamente de un disolvente y de un reductor, cuyas respectivas energías guardan cierta relación, la porción de dicha sal disuelta en el primero es reducida por el segundo, lo cual, en ciertas condiciones, puede dar plata en un grado tal de dispersión que su color sea amarillo.

Lüppo-Cramer (*Kolloidchemie und Photographie*, pág. 11) ha demostrado que es necesario la presencia de gelatina en calidad de coloide protector para que pueda aparecer el velo amarillo, el cual no se forma nunca en las placas ferrotípicas, aun en baños de revelador-fijador con mucho hiposulfito.

Dado que en los baños de desarrollo existe siempre un reductor (metol, hidroquinona, etc.) en presencia de un disolvente de las sales de plata (sulfito sódico), el velo amarillo podrá producirse en el revelador cuando sea destruído el equilibrio normal entre la acción reductora del revelador y la acción disolvente del sulfito, lo cual puede suceder por la existencia de un exceso de sulfito, por la presencia de hiposulfito en el revelador, por la prolongación del tiempo

normal de desarrollo en pruebas subexpuestas, por un baño demasiado usado o diluido, etc.

En el baño fijador el velo amarillo puede producirse gracias a la presencia de revelador aportado por las mismas pruebas o por el uso de baños neutros demasiado usados o diluidos, etc.

El velo amarillo ha sido considerado siempre sólo como un defecto de manipulación. Apenas se ha puesto atención sobre la influencia de la emulsión en esto, a no ser en el caso de papeles al cloruro o al clorobromuro de plata, los cuales contienen cloruro de plata, más soluble en el sulfito que el bromuro y también más reductible por el revelador, que por lo tanto da con mayor facilidad velo amarillo. Lo que se ha hecho, en este caso, es establecer diversas composiciones de revelador tales, que la acción disolvente del sulfito y la acción reductriz de la substancia reveladora guarden cierta relación en cada una y en armonía con la emulsión sensible. Se ha reducido, además, a un minuto y hasta a treinta segundos el tiempo de desarrollo. Sabido es que no se puede forzar el revelado de los papeles al clorobromuro sin peligro de provocar el velo amarillo.

Con esta comunicación nos proponemos llamar la atención sobre el modo variable de portarse de los papeles al gelatinobromuro de plata respecto del velo amarillo, según lo que uno se aparte de las condiciones normales de tratamiento, sea por el uso de baños de composición un poco incorrecta, de revelado excesivamente largo o de temperaturas demasiado altas.

Es sabido que, por lo general, los papeles fotográficos no son manipulados en las condiciones ideales, y que en la práctica son tratados en condiciones que no son exactamente las llamadas normales. En verano, por ejemplo, los baños están más calientes que en invierno, y los fotógrafos no toman grandes precauciones para asegurar la constancia de la temperatura. Los baños con frecuencia son empleados hasta su agotamiento y, por lo tanto, su composición va variando de continuo y su dosis de bromuro queda en cada instante modificada; estas variaciones conducen a una duración cada vez mayor del revelado.

En los países meridionales, como España, cuya temperatura media es elevada, se llega muy a menudo a trabajar los papeles en condiciones sumamente desfavorables. En Sevilla, por ejemplo, durante el verano es cosa corriente tratar los papeles a 30° o más. Todavía son más desfavorables las condiciones del tratamiento en la «fotografía al minuto», tarea de fotógrafos ambulantes que forman legión en España y norte de África. Esta clase de fotógrafos hacen todos sus tratamientos a la temperatura ambiente en todo tiempo.

Cuando los papeles al gelatinobromuro son tratados en condiciones tan excepcionales, se encuentran grandes variaciones respecto a la aparición del velo amarillo. Se pueden clasificar los papeles en tres categorías: los que, trabajados en las condiciones más desfavorables (presencia de hiposulfito, baños demasiado calientes, baños agotados, etc.), no dan velo amarillo; los que, para pequeñas variaciones, no lo dan, pero sí en condiciones forzadas; y, por último, los que tienen tal facilidad en dar velo amarillo que obligan a tratarlos en las condiciones absolutamente normales. Estos últimos no pueden emplearse en verano en los países cálidos.

Nos hemos propuesto establecer un ensayo de laboratorio que fije el modo cómo se porta los papeles de desarrollo en la práctica. Mediante un gran número de ensayos seguidos de pruebas prácticas comparativas y muy variadas hemos llegado a establecer las siguientes normas:

Se toma una hoja del papel que se ensaya; se impresiona a la luz una zona de 1 cm. para controlar el desarrollo, y se deja el resto sin impresionar; después se desarrolla en un baño:

Metol	1'25 gr.
Sulfito sódico cristalizado	25 »
Hidroquinona	2'50 »
Carbonato sódico anhidro	15 »
Bromuro potásico	1 »
Hiposulfito sódico.	10 »
Agua, hasta completar.	1000 cm ³ .

El desarrollo se efectúa a la temperatura constante de 23° y con dos minutos de duración. El fijado y lavado se hacen como de costumbre.

Todo papel que, sometido a este tratamiento, proporciona blancos puros, no dará velo amarillo ni en las peores condiciones; si da sólo un ligero velo podrá ser empleado corrientemente, pero en verano se habrán de evitar condiciones demasiado desfavorables. Si se obtiene un intenso velo amarillo (que, a veces, llega a tener la intensidad del color de los papeles de lujo color gamuza) el papel no debe ser manipulado nada más que en las condiciones absolutamente normales; es decir, baño adaptado, obrando durante el tiempo normal y a 18-20° C.

La adopción de tal medio de control puede tener una aplicación inmediata en el caso que se hayan de tratar papeles que presenten velo de fricción. Pues en este caso se emplean a menudo baños normales de desarrollo con la adición de 2 gr. de hiposulfito sódico por litro; método muy eficaz, pero que no puede utilizarse en una emulsión que tenga tendencia a producir velo amarillo.

Con este procedimiento de control, de muy práctica realización, hemos llegado a clasificar, bajo el punto de vista del velo amarillo, diversos papeles del comercio, con la particularidad de que hemos hallado una notable anomalía, cual es la de que sucesivas emulsiones de la *misma composición, fabricadas en condiciones idénticas* y extendidas sobre papel, se portaban de una manera muy diferente respecto a velo amarillo: algunas estaban exentas en absoluto, y otras lo daban con una facilidad extraordinaria.

Un estudio más profundo de esta cuestión nos ha llevado a considerar que, aparte de la influencia que puede tener la composición de la emulsión, se debe atribuir una influencia notable, y en algunos casos decisiva, a la *gelatina empleada* en la fabricación de la emulsión. Ciertos lotes de gelatina dan a las emulsiones una tendencia notable al velo amarillo, otras no la dan en absoluto.

Por lo tanto, no sólo se debe considerar, con Lüppo-Cramer, que la posibilidad de obtención de velo amarillo depende de la presencia o no de gelatina, sino que las propiedades características de cada gelatina tienen una influencia muy notable en lo que concierne a la producción de dicho velo amarillo. Se podría decir que esta propiedad es específica de cada lote de gelatina. Creemos que esta acción de la gelatina es función de su poder como coloide protector y que el número de Zigmondy (o de Rubi) podría muy bien precisar algún dato respecto de dicha acción. Nosotros todavía no hemos efectuado este control práctico.

Lo que acabamos de decir de los papeles fotográficos por desarrollo puede ser generalizado al caso de las placas fotográficas, y convendrá tenerlo en

cuenta en el estudio de las fórmulas de baño revelador-fijador, pues toda emulsión con tendencia a dar velo amarillo haría considerar como mala toda fórmula de baño combinado que se recomendase, aunque fuese buena.

Agradecemos, finalmente, a los señores M. Canals y J. Tort por su colaboración en los ensayos efectuados.

Lente Mollar Goerz

EL arte de los retratos no quiere una absoluta nitidez de la imagen. Huye, incluso, de ella para disimular así detalles arbitrarios y secundarios. El pintor, en este punto, está menos coaccionado que el fotógrafo por sus instrumentos de trabajo: no depende en tan alto grado de las características de su material. Fotógrafos de aspiraciones artís-



LENTE MOLLAR ADAPTADA A UN OBJETIVO

ticas se han esforzado, en vista de ello, también, en ampliar el campo de sus medios de expresión para conseguir en sus retratos aquella suavidad y armonía que en las obras de los antiguos maestros tan esencialmente contribuye a la expresión.

Por esto un gran número de fotógrafos se han familiarizado con los métodos conocidos hasta ahora y empleados con objeto de aminorar la nitidez de detalle de los objetivos y para aumentar su reducida profundidad focal. Las pruebas obtenidas de este modo eran, sin embargo, en su mayor parte, el resultado de una feliz coincidencia de habilidad y suerte, y no estaban al alcance de todos.

En el curso de nuevas investigaciones para conseguir la artística suavidad y para aumentar la profundidad de foco en las fotografías la casa Goerz ha ideado un instrumento, con ayuda del cual se logra un efecto pictórico y que es de un manejo sencillísimo : la lente Mollar.

La lente Mollar Goerz es una lente suplementaria, por medio de la cual todo objetivo (anastigmático, objetivo de retratos o aplanático) puede convertirse en un instrumento para hacer fotografías artísticas. Las pruebas obtenidas con él se distinguen por sus contornos suaves, su profundidad aumentada y su plástica y vida. Al plano medio de la fotografía se le quita la nitidez demasiado aguda, y entonces los primeros términos y los últimos resaltan más claramente, con lo cual se logra



VISTA DE FRENTE DE LA LENTE MOLLAR CON SU ARMADURA

una uniformidad de distribución de la nitidez no conseguida hasta la fecha.

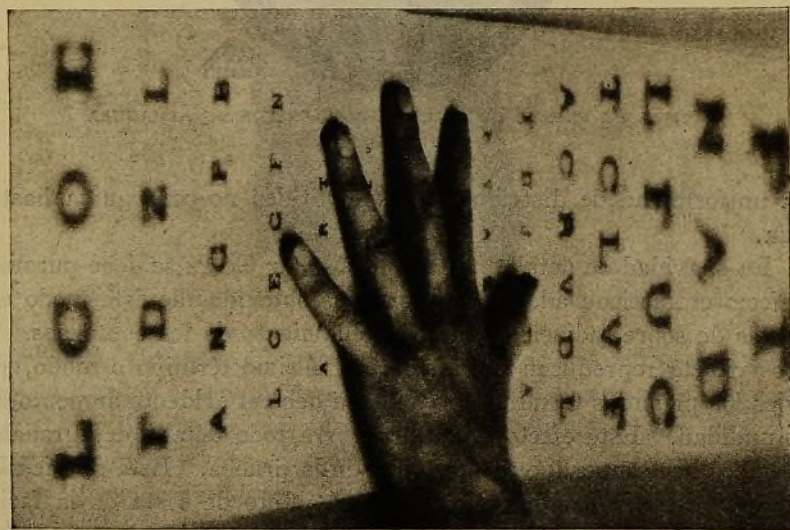
La suavidad de detalle de la lente Mollar Goerz se debe puramente al efecto cromático ; además, las pruebas obtenidas de este modo están exentas de sobre-radiación y de desdoblamiento de los contornos. Los rayos violeta reproducen nítidamente el último término o fondo, y los azules los primeros términos, y a ello se debe el evidente aumento de la profundidad. Este efecto cromático borra todo detalle desagradable o molesto y hace superfluo todo retoque de la prueba. Esta propiedad no sólo tiene importancia práctica desde el punto de vista de la facilitación del trabajo, sino que también es importante para la reproducción artística del retrato, ya que los retoques, en muchos casos, dan a las figuras una expresión forzada y antinatural.

También tiene la gran ventaja de que al emplear la lente Mollar se puede trabajar a toda abertura, mientras que el operar sin lente Mollar

el fotógrafo se ve obligado a diafragmar si quiere evitar que quede el retrato parcialmente nítido.



FOTOGRAFÍA DE UNA TABLA DE PRUEBAS INCLINADA 45° SIN LENTE MOLLAR



FOTOGRAFÍA DE UNA TABLA DE PRUEBAS INCLINADA 45° CON LENTE MOLLAR

Las pruebas Mollar pueden ser hechas sin aprendizaje previo con absoluta seguridad. El enfocado preciso sobre el cristal deslustrado



RETRATO OBTENIDO CON LENTE MOLLAR GOERZ

se logra en la forma habitual con el objetivo ordinario (sin lente Mollar). Un momento antes de la exposición, y después de colocar el chasis con la placa, se colocará la lente Mollar ante el objetivo y en seguida se hará la impresión.

Las lentes Mollar se hacen provisionalmente de las potencias 21, 28 y 35. La potencia 35 produce más suavidad que la 28, y la 28 más que la 21.

La potencia 21 es recomendable para objetivos de débil luminosidad o para pruebas en pequeña escala, y también será acertado emplearla cuando sólo se desee aminorar la nitidez del retrato para evitar retoques, así como en fotografías que ulteriormente deban ser ampliadas.

La potencia 28 tiene un suave efecto pictórico, como se ha dicho antes. Se emplea ventajosamente con objetivos luminosos y para pruebas de gran tamaño. También debe emplearse dicha potencia cuando se necesita diafragmar por alguna razón especial, y se quiere lograr, por lo menos, un efecto como con la potencia 21, porque al diafragmar la suavidad se aminora de nuevo. Un diafragmado de un número de diafragma de Stolz al siguiente, por ejemplo de 1 : 4'5 al 1 : 6'3, reduce el efecto de la lente Mollar Goerz de tal modo, que una de la potencia 28 hace el mismo efecto que una lente Mollar de potencia 21.

La potencia 35 actúa todavía más enérgicamente que la de potencia 28; presta al retrato una completa suavidad, como queda dicho, y es recomendable en todos los casos en que se trate de lograr un efecto pictórico muy intenso. Las lentes Mollar, de las potencias 21, 28 y 35, se adaptan a una misma montura. Es recomendable adquirir toda la serie de estas lentes de distintas potencias para poderlas usar alternativamente, según la suavidad artística que en cada caso se desee y que las diversas clases de asuntos exijan.

Sobre toda lente Mollar Goerz van grabados dos números; por ejemplo, 95/28. El primero da el diámetro libre de la lente, y el segundo la potencia de la lente, o sea el grado de efecto cromático. El diámetro libre de la lente debe ser elegido por lo menos tan grande como el diámetro del objeto; por ejemplo, para un Hypar Goerz 1 : 4'5 $f=420$ mm., con un diámetro libre de objetivo de $\frac{420}{4.5}=93'4$, será adecuada la lente Mollar de 95 mm., o sea de 95/35, 95/28 ó 95/21.

Noticias varias

Feria de Muestras de Leipzig.

Al mismo tiempo que se celebrará, en el período de 30 de agosto a 9 de septiembre, la Feria General de Muestras de Leipzig, habrá otra, especial, dedicada a la Cinematografía, Fotografía, Óptica y Mecánica de precisión. Por las gestiones previas llevadas a cabo promete ser un interesante certamen, donde se hallarán reunidas todas las novedades de esta rama de actividades industriales.

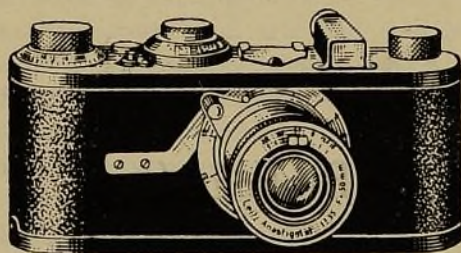
Soporte del papel Velox.

El conocido papel Velox en adelante llevará marcado repetidamente, y de un color gris discreto, este nombre en la cara no emulsionada. Es un

tipo, de asuntos de fauna o flora y, en general, de todo lo que pueda ser de interés para aquella publicación. Los que se interesen por ello pueden dirigirse a aquella revista, quien les mandará un folleto con las condiciones y precios de compra y los detalles acerca las características de las fotografías que solicita.

Nueva cámara Leika. de la casa Leitz.

La casa Ernst Leitz, de Wetzlar, ha lanzado un interesante tipo de cámara para aficionados, en la cual se usan pequeñas bobinas de film cinematográfico normal. El tamaño de las fotografías será el normal de las imágenes cinematográficas, pero el ir equipada con óptica de excelente calidad hace que las imágenes permitan ser amplia-



nuevo tipo de reclamo de este papel ya afamado.

National Geographic Magazine.

Para aquellos a quien pueda interesarles recordaremos que la importante revista americana *National Geographic Magazine*, de Washington, se interesa para la compra de fotografías en negro o autocromas de asuntos típicos de todas las regiones del globo, de fotografías de paisajes caracterizadas perfectamente a tamaño postal o

mayores. Como se comprende, tiene la gran ventaja de permitir sacar un gran número de fotografías sin necesidad de hacer ningún cambio de material sensible.

El último tipo de objetivo Tessar.

La casa Zeiss, de Jena, anuncia la puesta en venta de un nuevo objetivo de la serie famosa de los Tessar, que tendrá la enorme abertura de $F: 2'7$, destinado a las cámaras de pequeño

formato ($4\frac{1}{2} \times 6$, $6\frac{1}{2} \times 9$ y cinematográficas).

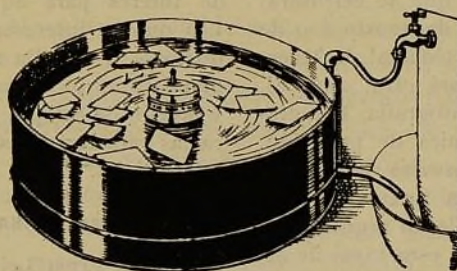
Nuevo aparato para el lavado de las pruebas.

La casa Photo-Hans Johs. Schwabro, de Hamburgo (Spitaberstiar 9),

una altura de 20, permitiendo lavar unas doscientas pruebas en cosa de veinte minutos.

Comida íntima.

Aprovechando la presencia en París, con motivo del Congreso, de los prin-



acaba de poner al mercado un nuevo aparato para el lavado de las pruebas, en el cual se mantienen éstas en continua agitación por la misma corriente de agua.

Este aparato, denominado Lavador, tiene un diámetro de unos 55 cm. y

cipales colaboradores extranjeros de nuestro querido colega *Science Technique*, su director, M. Paul Montel, les obsequió con una comida íntima, a la que asistió nuestro Director, que llevaba al mismo tiempo la representación de la Revista.

Bibliografía

Abridged Scientific Publications from the Research Laboratories of the Eastman Kodak Co., de Rochester. Volumen VIII, 1924.

Ha aparecido el VIII volumen de esta importante colección, el cual contiene, ya íntegras, ya en forma abreviada, las comunicaciones hechas por el importante Laboratorio de Investigaciones de la casa Kodak, de Ro-

chester. Estas memorias aparecieron durante el pasado año 1924 en diferentes revistas técnico-fotográficas del mundo, y este volumen tiene precisamente por objeto presentarlas reunidas en forma de un volumen único.

Éste contiene diversas comunicaciones de Mees, Sheppard, Ross, Jones, Crabtree, Trivelli y otros, todas ellas de grandísimo interés científico y técnico.

IMPRENTA DE LA CASA PROVINCIAL DE CARIDAD : MONTALEGRE : 5 : BARCELONA