

## Técnica de obtención de fotografías subterráneas

POR

FELIX RUIZ DE ARCAUTE

**ELECCIÓN DEL APARATO.**—*Tamaño.* Creo que el tamaño importa poco. El tamaño "Leica" tiene el inconveniente de que la película se raya fácilmente, con el polvo de "calcita" que existe siempre en la atmósfera de una cueva. Además puede que no se preste tan bien como los tamaños mayores a la ampliación. Me parece que el tamaño 6×6 o 6×9 son en realidad los mejores: primero porque las películas no son caras; segundo porque tampoco se rayan tan fácilmente; tercero porque se prestan a ampliaciones.

Los tamaños grandes como el 9×12 o el 8×14 presentan el inconveniente de utilizar una película carísima, y tener un campo bastante reducido. Con esta clase de aparatos convienen casi más las placas que las películas, pues salen más baratas y son fáciles de cambiar en la oscuridad de la cueva aunque abultan más para su transporte. El tamaño grande tiene una sola ventaja: la posibilidad de sacar ampliaciones magníficas.

Cualquiera que sea el aparato escogido, conviene; 1) que esté provisto de un sistema de puntería con cuadro: los demás sistemas no permiten en la oscuridad de la cueva, encuadrar bien la imagen deseada; 2) que ofrezca la posibilidad de mantener abierto el objetivo sin sostener el obturador con la mano, cuando el aparato está colocado sobre el trípode; 3) que tenga una rosca de fijación para el trípode; 4) que tenga la abertura mayor posible: de 2,8 a 4,5. Además quiero recordarles que se hace interesante utilizar los objetivos actuales azulados o bruñidos en los cuales se eliminan la absorción de radiaciones por reflexión: un anastigmat de 4,5 azulado corresponde a un D. 3,8 no azulado, cuando la cantidad de luz necesaria debería teóricamente variar de 1 a 2.

ACCESORIOS.—Un accesorio casi indispensable es el trípode. Más vale no utilizar un modelo telescópico ya que al ensuciarse, se suelen agarrotar y entonces no se les puede ni plegar ni desplegar. Conviene también que esté provisto de una rótula que permite poner fácilmente el aparato en el ángulo deseado.

Un objetivo "Gran angular" puede ser en muchos casos muy interesante ya que muchas veces paisajes muy bonitos no se pueden sacar por falta de alejamiento.

También resulta interesante adaptar al objetivo un "parasol" porque a veces la chispa de un magnesio colocada lateralmente puede producir en la fotografía una especie de halo.

ALUMBRADOS.—*Polvo de magnesio.* El alumbrado más poderoso y también el más económico es el polvo de magnesio. Su composición es variable pero entran en ella siempre un combustible, magnesio o magnesio + aluminio y un oxidante (cuerpo químico susceptible de liberar oxígeno): clorato de potasa o permanganato de potasa. Aquí tengo una composición em-

pleada por mí; 4 partes de clorato y 7 partes de magnesio. Conviene que el clorato no sea viejo ya que pierde su fuerza con el tiempo. La mezcla hecha se puede encontrar en el comercio. No hay que olvidar sin embargo que el magnesio al clorato sustituye una mezcla explosiva y por lo tanto los botes no deben someterse a tratamientos demasiado brutales. Ya ocurrieron casos...

El magnesio se puede envasar en bolsas de papel parafinado que llevan una carga medida de antemano. Para prenderlas fuego basta encender la cola de papel que lleva la bolsa, colocada al extremo de un alambre. Las bolsas ya fabricadas se pueden también hallar en el comercio.

Otro procedimiento consiste en echar la cantidad necesaria de magnesio encima de un soporte metálico (como por ejemplo un bote) y prenderle fuego con una mecha: algodón empapado en alcohol o tiras de celuloide (negativos de películas viejas). Existen soportes provistos de un encendedor que funciona al apretar un gatillo.

Siempre hay que tener cuidado, para que el fogonazo no pille la cara o la mano desnuda del operador.

Todos los alumbrados a base de magnesio tienen el inconveniente de formar humo, a veces hasta tal punto, que después de una sola fotografía la galería se queda demasiado ahumada para poder sacar otras. Los polvos que se venden en el comercio llevan siempre la mención "sin humo", pero suelen estar lejos generalmente de justificar esa pretensión.

Determinar la cantidad de magnesio necesario para sacar una fotografía determinada, es bastante difícil ya que lo indica principalmente la experiencia. Varía según la distancia, el color de las paredes, la abertura del objetivo y la sensibilidad de la película. Primero, no conviene olvidar nunca que desde el punto de vista alumbrado, no es la distancia del aparato a la

imagen fotografiada lo que cuenta, sino la distancia del foco de luz a esta imagen. Por otra parte el alumbrado de una superficie varía según el cuadrado de la distancia del foco de luz a esta superficie. Ejemplo: si la distancia se dobla, la cantidad de luz tendrá que ser cuadruplicada. He hablado también de lo que influye el color de las paredes. Pues bien, la cantidad de luz necesaria puede variar de 1 a 5 según las paredes sean blancas, grises, barrosas o negruzcas, como ocurre a veces. Sin embargo, a pesar de las dificultades que se oponen a esta determinación voy a indicarles aquí, poco más o menos, los gramos de magnesio necesarios en los muchos casos que existen:

Cantidad de magnesio (de buena calidad) necesaria, según la distancia y la sensibilidad de la película, con una pared blanquizca o amarilla clara, y un Diafragma de 5,6.

distancia en metros	5	7	10	12	14	16
gramos de Mg con 27° Schneider	1	2	4	6	8	10
gramos de Mg con 30° Schneider	0,5	1	2	3	4	5
gramos de Mg con 33° Schneider	0,25	0,5	1	1,5	2	2,5

Para pared gris = gramos  $\times 2$  Para Diafragma 4 = gramos: 2  
 Para pared marrón o gris oscuro = »  $\times 3$  Para Diafragma 8 = gramos  $\times 2$   
 Para pared negruzca = »  $\times 4$

EJEMPLO: ¿Qué cantidad de magnesio hace falta para fotografiar una pared gris a 12 mts. de distancia, con un diafragma de 4 y una película de 30° Schneider? El cuadro nos da  $3 \times 3/2 = 4,5$  gramos.

*Bengalas.*—Se pueden encontrar en el comercio bengalas o cintas de magnesio que alumbran durante más de un minuto,

Las fotografías sacadas por este procedimiento necesitan una larga exposición que se puede medir con un fotómetro. El aparato es preciso que descansa sobre un trípode.

— *Cápsulas de magnesio.*—El magnesio está comprimido en cápsulas prefabricadas que se encienden con una corriente suministrada por una pila contenida en un soporte especial. La chispa puede o no estar sincronizada con el obturador del aparato fotográfico. Sobre el soporte se pueden eventualmente superponer tres cápsulas que estallan al mismo tiempo. Con las tres cápsulas la distancia útil puede llegar a 10 mts. con una película de 33° Schneider, paredes blancas y un diafragma totalmente abierto.

— *Bombillas de magnesio.*—En Francia existe magnesio encerrado en bombillas que se encienden electricamente como las cápsulas. Estas bombillas no producen ningún humo pero salen muy caras. Con la bombilla grande la potencia de alumbrado es idéntica a tres cápsulas.

— *Flash electrónico.*—Existen hoy en día unos flash electrónicos cuyos generadores (de pila o batería) pesan muy poco. Con una chispa, la distancia útil no pasa generalmente de 6 mts. con paredes claras. Pero empleando trípode se puede eventualmente utilizar en la misma foto varias chispas sucesivas. Los cables del aparato tienen que estar siempre muy bien aislados, pues la humedad de la cueva puede, a veces, producir al operador unos peligrosos calambres. Por otra parte el aparato es frágil y no se presta mucho al transporte en una cueva.

— *Lámparas de carburo.*—También se pueden sacar fotografías con trípode utilizando la luz de unas lámparas de carburo, colocadas astutamente. En este caso la exposición puede llegar a un cuarto de hora. De todas formas el empleo de este proce-

dimiento necesita mucha experiencia pues es evidente que el tiempo de exposición se calcula únicamente "a ojo".

**MODO DE OPERAR.**—*Con alumbrados no sincronizados.*— Utilizando el magnesio u otros alumbrados no sincronizados con el aparato fotográfico, el modo de operar suele ser siempre idéntico. Se coloca el aparato sobre su trípode o sobre un saliente rocoso, se le enfoca y se abre el obturador. Entonces el operador o un ayudante enciende el magnesio. Después del fogonazo, el operador vuelve a cerrar el obturador. Si no hay más que un fogonazo, el operador puede eventualmente sostener él mismo su aparato. Si la sala es grande, el ideal suele ser a menudo colocar varios ayudantes en distintos puntos de la sala. Aquellos encienden el magnesio, más o menos al mismo tiempo, al mando del operador. Hay que evitar cuidadosamente que los fogonazos se reflejen directamente en el objetivo. También, si aparecen en la fotografía personajes, hay que cuidar de que tengan su alumbrado personal apagado (lámpara frontal). En el caso contrario, por poco que se muevan, cuando esté abierto el obturador, aparecen en la foto unas manchas de luz de pésimo efecto.

La colocación de los magnesios u otros alumbrados tiene mucha importancia. Siempre conviene que, por lo menos uno, esté colocado un poco lateralmente, referente al aparato, para que sobresalgan los relieves de la cueva. Muchas veces, para evitar que entonces los contrastes sean demasiado brutales, conviene colocar otra luz detrás del aparato, o delante del mismo, tras un saliente rocoso.

Con las bengalas o cintas de magnesio, la técnica es idéntica, pero entonces hay que abrir el obturador justamente el tiempo necesario.

**Alumbrados sincronizados.**—Utilizando una chispa sincronizada con el aparato fotográfico, la operación se hace más sencilla: no hacen falta ni trípode ni ayudantes, y la chispa se produce al mismo tiempo que dispara el obturador. El inconveniente reside siempre en la falta de relieve de la fotografía.

**COMPOSICIÓN DE LA FOTOGRAFIA.**—Ante todo conviene recordar que interesa casi siempre cerrar lo más posible el objetivo. Así se evita que muchos detalles de la fotografía situados más adelante o más atrás que la distancia enfocada, aparezcan borrosos. Sabemos que la "tolerancia" del enfoque aumenta cerrando el objetivo. Esta tolerancia es siempre de  $1/3$  delante de la distancia enfocada y de  $2/3$  detrás. No obstante resulta prácticamente muy difícil cerrar a más de  $D: 8$  por falta de luz disponible. La abertura más corriente es de  $D: 5,6$ .

Para obtener efectos artísticos agradables, no está de más seguir algunas sencillas reglas:

Primero, sacando elementos que deben, normalmente, aparecer verticales, como estalactitas, estalagmitas, etc. Es preciso que el aparato esté colocado estrictamente horizontal. En el caso contrario estos elementos ya no aparecen paralelos en la fotografía, lo que produce una impresión desagradable.

Conviene también, para indicar la escala del paisaje, que aparezca un personaje, o si se trata de un detalle pequeño, se puede también colocar un casco, una cuerda o cualquier objeto.

Para terminar recordaremos que a veces el contraluz permite sacar fotografías admirables.

**PELICULAS DE CINE.**—Muchos suelen preguntar si resulta posible para unos aficionados sacar películas de cine en una cueva. Desde luego se han realizado películas tanto en blan-

co y negro como en color. El único problema lo constituye el alumbrado.

*Cine en blanco y negro.*—Hacen falta por lo menos unos focos que representan un total de 500 a 600 watios. La corriente eléctrica la puede suministrar una línea conectada a una fuente exterior. Si esa fuente no existe, un grupo eléctrogeno ligero de gasolina, la remplace facilmente.

Se pueden utilizar eventualmente bengalas como lo hicieron, por ejemplo, en la Piedra de San Martín, pero aquellas producen rápidamente tanto humo, que si las salas no son de proporciones inmensas, como la Sala Lepineux, llenan la cueva de una niebla axfisiante, con peligro incluso para los operadores. En consecuencia su empleo no es recomendable.

*Cine en color.*—Es mucho más delicado. Para empezar hace falta más luz; el mínimo parece ser 2000 watios. Por otra parte hace falta emplear bombillas especiales, como las lámparas "Flood" de 24 voltios y 250 watios que tienen una temperatura de color de 3400 grados. Estas se adaptan a las películas también especiales, previstas para la luz artificial, como por ejemplo las que suministra "Kodacolor". La alimentación de las bombillas "Flood" suele ser delicada pues si la corriente sube de 25 voltios, se queman, y si baja de 23 voltios, los colores impresionados sobre la película cambian.

Tenemos un buen ejemplo con la maravillosa película en color de una hora de duración, sacada por el Espeleo-Club de Grenoble, y que obtuvo un primer premio en el Festival de Trento de 1953.

Las realizaron utilizando ocho focos de 250 watios cada uno, alimentados por una batería de 24 voltios. Esta se volvía a cargar con un pequeño grupo electrógeno de gasolina. El conjun-



to formaba una instalación autónoma y relativamente fácil de transportar. Con ella podían tomar vistas desde 6 a 7 metros de distancia útil. Sacaron la mayor parte de la película en cuevas muy profundas. La batería suministraba luz durante dos minutos. Después su voltaje bajaba demasiado y había que recargarla, lo que costaba dos horas... La realización de una hora de película costó al equipo de Grenoble más de 40 salidas, ¡los domingos y días de fiesta!