

el fragmento escogido. De todos modos, téngase presente que mucho depende de la cantidad y subexposición que presenten los negativos. Con tan sólo una ligera exposición no es preciso revelar a tan alta densidad de velo, ni tampoco es preciso ganar un porcentaje de sensibilidad de la emulsión, como sería el caso de una película subexpuesta intensamente.

Revelado hasta el fin

Ya hemos visto que el tiempo de revelado es de gran importancia práctica (pág. 34), y que ejerce una auténtica influencia sobre la sensibilidad práctica de nuestro material. Para utilizar plenamente toda la sensibilidad de nuestro material fotográfico, debemos revelarlo «por completo».

Si decimos «por completo» no nos referimos necesariamente al revelado hasta una gamma máxima (pág. 31), o sea el revelado hasta el fin; esto nos llevaría a la obtención de negativos muy contrastados, que nos darían deficientes resultados fotográficos. Evidentemente, no está acertado revelar con exceso, sino que el revelado debe mantenerse dentro de tales límites que se alcance un valor de gamma que siga proporcionando una copia aceptable. Éste es el motivo por el cual las especificaciones tipo británicas y norteamericanas para la medición de la sensibilidad de las películas fijan un tiempo concreto de revelado en un revelador de M. Q. tipo. La cifra de la sensibilidad del producto se basa en este procedimiento, aun cuando el material dé una cifra mayor de sensibilidad con un revelado más largo.

Por consiguiente, el fotógrafo podría descubrir en la práctica, y con gran sorpresa por su parte, que le es posible obtener una sensibilidad de película superior revelando con exceso su material. En casos necesarios, esto puede resultar útil, y el resultado puede ser completamente aceptable en ciertas condiciones, principalmente si el sujeto original no presentaba contrastes.

Como sea que una prolongación del revelado conduce a un aumento del contraste, es de aconsejar el empleo de un revelador de acción suave, por ejemplo, los reveladores de grano fino núms. 79-92, o bien los reveladores de alta definición núms. 104-108. En algunos casos puede ser más conveniente elevar la temperatura hasta unos 25°C.

La ganancia en sensibilidad depende del tipo de la emulsión: algunas películas son más adecuadas que otras para ser sometidas a este procedimiento. Pero en las circunstancias más favorables, el aumento de sensibilidad no es probable que sea más del doble o del triple. Si no se hacen ensayos de rapidez en condiciones exactas, los resultados son susceptibles de conducir a grandes errores, y esto explica probablemente las exageradas afirmaciones que con respecto a este procedimiento se formulan de vez en cuando.

FIJADO

En qué consiste y cómo se hace

Cuando exponemos y revelamos una placa o película, sólo un 25 % del bromuro de plata que contiene la emulsión se emplea para formar la imagen negativa. El resto, que no ha experimentado alteración alguna en el revelador, debe ser eliminado en el baño de fijado, a fin de que el negativo que obtengamos sea claro y permanente.

La substancia fijadora que se emplea casi exclusivamente es el hiposulfito. Para el químico, el hiposulfito es tiosulfato sodico, pero en el mundo fotográfico se llama siempre hiposulfito sódico (o «hipo»). Otros disolventes del haluro de plata son: tiocianatos alcalinos, cianuros, sulfito sódico, amoníaco, tiourea, tiosinamina y solución concentrada de yoduro potásico. Algunos de estos agentes fijadores se emplean para fines especiales.

El proceso del fijado no es tan sencillo como la disolución de un terrón de azúcar en agua; implica una serie de reacciones mediante las cuales el bromuro de plata se convierte en una serie de tiosulfatos de plata complejos que contienen variadas proporciones de plata con respecto al tiosulfato (H. Baines, 1929). La primera reacción entre un haluro de plata y el hiposulfito forma un compuesto bastante insoluble y no estable. Si en esta primera fase se detiene el proceso de fijado, el negativo no será permanente, y presentará un aspecto lechoso. El compuesto intermedio reacciona con más hiposulfito hasta formar por último compuestos complejos muy solubles de tiosulfato sódico de plata, que pueden ser eliminados fácilmente por medio de un lavado.

Este breve resumen del proceso de fijado demuestra cuán necesario es dejar el tiempo suficiente para la fijación adecuada, si queremos obtener negativos permanentes. Una regla general, muy útil, consiste en dejar por lo menos el doble de tiempo que es necesario para la eliminación de todo rastro de lechosidad que pueda presentar la película. Sólo con este proceder podemos asegurarnos de que no dejamos en el negativo ningún residuo pernicioso susceptible de afectar a la permanencia del negativo.

Dos puntos de interés se desprenden del estudio del proceso de fijado. En primer lugar, que en el baño tiene que estar presente un exceso de hiposulfito suficiente para formar la sal doble fácilmente soluble, y también que no constituye ningún buen procedimiento emplear un baño demasiado fuerte. Por lo que hemos venido diciendo se comprenderá que la desaparición del bromuro de plata lechoso no es un indicio suficiente para considerar que el baño actúa de un modo normal. Si no está presente un exceso de hiposulfito, no puede formarse la sal doble soluble, y por lo tanto, ésta no podrá ser eliminada por disolución.

Por lo demás, podemos decir que las economías de baños de fijado son contraproducentes, puesto que el hiposulfito es un producto muy barato.

Ritmo de fijación

El tiempo de aclarado o el ritmo práctico de fijación está afectado, según C. E. K. Mees, por los factores siguientes:

1) *Naturaleza de la emulsión.* El tiempo de aclarado varía según sea el contenido de haluro de plata en la emulsión, la composición de los haluros de plata, y en grado considerable, del tamaño del grano.

El tiempo de duración del fijado es mucho más corto para las emulsiones de grano fino que para las de grano grueso, por razón del área total, mucho mayor, que representan los granos más finos. También es evidente que el tiempo de aclarado debe variar según sea la trayectoria de la difusión de la solución fijadora en el fijado, y por lo tanto resulta más prolongado para las capas gruesas de emulsión que para las delgadas. Sheppard y Mees descubrieron que —circunstancia algo inesperada— la dureza de la gelatina no ejerce virtualmente ningún efecto.

XXXVI.—BAÑOS DE FIJADO

	151	152	153	154	155	156	157	158	159
		F52		IF2	G304	G305			
	F24	D18F							
Tiosulfato sódico cristalizado	240	250	350	400	300	200-300	240	—	250
Tiosulfato amónico	—	—	—	—	—	—	12	—	150
Sulfito sódico anhidro	10	—	—	—	—	—	—	—	10
Cloruro amónico	—	—	25	—	50	—	25	—	—
Metabisulfito sódico	25	—	—	—	—	—	20	20	—
Metabisulfito potásico	—	25	—	25	25	12	—	20	—
Acido acético	—	—	—	—	—	—	—	—	15
Agua, hasta completar	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

2) *Concentración del tiosulfato.* Como es de suponer, el tiempo del fijado disminuye con el aumento de concentración del tiosulfato, pero tan sólo hasta cierto punto máximo. La concentración óptima se encuentra entre 30 y 40 %.

3) *Naturaleza del compuesto de tiosulfato.* El hecho de que el tiosulfato amónico sea más rápido que el compuesto sódico se conoce desde hace mucho tiempo, pero hasta hace relativamente poco no han encontrado aplicación práctica los preparados fijadores que contienen tiosulfato amónico. Tales preparados adquirieron fama de producir imágenes menos estables que el hiposulfito corriente, y hasta hace muy poco no han demostrado las investigaciones científicas que tales afirmaciones no correspondían a la realidad.

Otro motivo por el cual no encontró amplia aplicación el sistema más rápido de fijado a base de tiosulfato amónico, lo constituye el hecho de que este agente fijador no se expendía a la sazón en la forma pura y estable en que se produce actualmente. Por lo tanto, era costumbre producir el tiosulfato amónico en la propia solución, añadiendo cloruro amónico al baño de hiposulfito. La tabla XXXVII indica que el tiempo de aclarado puede acortarse considerablemente, y que se alcanza el punto óptimo a una concentración de 20 % de hiposulfito y 4 % de cloruro amónico. Sin embargo, pueden obtenerse resultados todavía mejores utilizando el tiosulfato amónico, que tiene una acción que viene a ser un 50 % más rápida que la mezcla de hiposulfito y cloruro amónico.

XXXVII.—EFECTO DEL CLORURO AMÓNICO SOBRE LOS TIEMPOS DE ACLARADO
(C. W. Piper)

Cloruro amónico %	Tiosulfato sódico (tiempos de aclarado en minutos)		
	10 %	20 %	40 %
0	12	5	3
2	5	3	2
4	4	2	4
6	4 1/2	2 1/4	5
8	4	2 1/2	6 1/2
10	4 1/2	3	8
12	5	3 1/4	9 3/4
14	5 1/2	3 1/2	12
16	6	4	12 1/2
18	6 1/2	4 1/4	14
20	7	4 1/2	más de 15