

el de oxalato de hierro, advirtiendo que el primero proporciona más contraste que el segundo. Para casos excepcionales en que sea precisa extremada delicadez y elegancia, se digiere la emulsion durante 4 ó 5 dias á 35° C.; ó, mejor aún, á la cantidad de emulsion indicada en la fórmula (unos 600 c. c.) se añaden 8 c. c. de amoníaco (gr. esp. .910). Al tiempo de verificarse esta adición, estará á 35° C. la emulsion, la que debe digerirse de media hora á una hora á la misma temperatura.

El modo mejor de lavar la emulsion, es, sin duda alguna, haciéndola pedazos menudos; mas como en este estado absorbe una cantidad notable de agua, citaré aquí el método recomendado por el Dr. Heid:—Después de digerida la emulsion, se vierte en una botella cuadrada bastante alta, hasta la cuarta parte de la capacidad de la misma; dejando luego la botella recostada hasta cuajarse el líquido. En seguida se acaba de llenar de agua la botella, se la tapa exactamente y se la vuelve á recostar, con la emulsion arriba. Hay que cambiar el agua varias veces durante 24 horas, pasadas las cuales podrá usarse la emulsion, previa adición de 30 á 50 c. c. de alcohol. Si se la quiere guardar, será preciso algun antiséptico.

CAPÍTULO LXIII.

DEFECTOS EN EL PROCEDIMIENTO AL GELATINO-BROMURO.

Al trabajar con emulsion de gelatina, hay siempre ocasion á que se produzca nebulosidad, ora por errores de laboratorio en la preparacion ó revelacion, ora por la accion de la luz durante el curso del procedimiento. Enumeraré á continuacion los más de los defectos que pueden darse en los distintos procedimientos, desde la preparacion de las placas hasta el barnizado de la negativa.

1. *Derretimiento de la Emulsion en la botella.*—Resulta á veces este defecto, de no haberse añadido á la emulsion un antiséptico, por ejemplo, alguno de los ácidos salicílico, fénico ó tímico, etc. Se restituye la propiedad de cuajarse añadiendo nuevamente gelatina; mas la menor porcion de sustancia descompuesta suele causar nebulosidad en las placas.

2. *Emulsion poco consistente, en que se precipita al fondo del frasco una parte del bromuro de plata.*—Puede provenir este defecto ya de haberse empleado poca gelatina, ya de una tendencia á descomposicion. Se remedia en uno ú otro caso con nueva dosis de gelatina,—2 gramos por cada 100 c. c. de emulsion, revolviendo ésta.

3. *Tomar la emulsion un color pardo y gris.*—Sucede á menudo si la emulsion ha estado expuesta á la luz blanca; pero el cambio suele verificarse sólo en la superficie, permaneciendo en estado perfecto lo restante de la emulsion.

4. *Extenderse desigual la emulsion en las placas.* Puede consistir esto en la falta de una sub-película, para la que suele usarse, bien una disolucion floja de vidrio de agua (?) (1-200), un

jarabe de azúcar y agua, ó bien albúmina. Las emulsiones de gelatina no se pueden extender bien sobre una sub-película de colodion, sino previa adición á ésta como de 2 por ciento de glicerina.

5. *Undulaciones y marcas irregulares.*—Ocurren al aplicarse la emulsion y principalmente en invierno, estando las placas frías ó la emulsion poco flúida. Las marcas ya no aparecen despues del fijado. Si, por otro lado, las placas están muy calientes, se forman estrías que persisten en la negativa concluida. Hay que calentar un poco las placas, y mantener la emulsion en agua á 50° ó 60° C.

6. *Ampollas.*—Fórmanse en la superficie de la película al aplicar la emulsion; se evitan escurriendo el exceso de ésta, el cual se recoge en vasija separada.

7. *No cuajarse la Emulsion.*—(a.)—Puede que sea muy alta la temperatura de la aplicada á la placa, en cuyo caso no hay más que colocar ésta sobre una chapa de metal ó una losa de mármol; en breves minutos tomará la película una consistencia tal que no volverá á derretirse ya tan fácilmente como de otra suerte lo haria.

(b.)—Tal vez no tiene bastante gelatina; en tal caso hay que añadir 2 ó 3 gramos por cada 10 c. c. de emulsion, la que, despues de haber reposado algunas horas, se calentará á fin de asegurar una perfecta disolucion.

(c.)—Las más veces es efecto de la descomposicion de la emulsion, de resultas ya de una coccion excesiva, ya de una temperatura demasiado alta, ya del abuso del amoniaco, ya en fin, de la frecuente alternacion de los estados líquido y sólido, cuyos efectos se acentúan más si la gelatina empleada no es de buena calidad. El tal defecto suele ocasionar rizos y ampollas, que se evitan mediante la adición de un poco de la disolucion siguiente:

Alumbre cromo (?).	20 partes.
Agua	450 “
Glicerina	200 á 240 “

8. *Manchas y pequeños anillos.*—Se destacan en la negativa concluida, y son efecto ya de haberse secado de un modo desi-

gual ó lentamente las placas, de resultas de cambios atmosféricos ó de temperatura, ya de un color excesivo en el secadero, ya del frecuente abrir y cerrar la puerta de éste miéntras están en él las placas.

9. Las películas de gelatina que se han secado mediante estancia en alcohol, presentan unas veces resquebrajaduras producidas por haberse encogido con rapidez excesiva la gelatina; otras veces, unas marcas poco perceptibles, que se acentúan despues en la negativa concluida.

10. *Moho.*—Es efecto de haber permanecido las placas en lugar húmedo. Las emulsiones adicionadas con antiséptico no sufren este defecto.

11. *Es lenta ó desigual la revelacion* en placas que han estado largo tiempo en lugar muy seco. Antes de proceder á la revelacion, hay que dejarlas permanecer algun tiempo en agua. Puede haber sobra de alumbre ó de *chrome alum* en la emulsion, en cuyo caso no hay más que añadir unas cuantas gotas de glicerina. Semejante emulsion se trata mejor con el revelador de pirogálico, conviniendo someter la placa algunos minutos á la accion de una disolucion diluida de amoniaco ántes de añadir el ácido pirogálico. Si las películas están duras, colóquese-las por unos minutos en agua á 30° C.

12. *Nebulosidad en la placa al tiempo del fijado.*—Una exposicion muy dilatada, descuido en la revelacion, emulsion defectuosa, ó la accion de la luz blanca durante alguna de las operaciones,—cualquiera de estas circunstancias puede haber causado el defecto.

(a.)—Si se ve libre de nebulosidad la parte de la placa que estuvo cubierta por el borde del *châssis*, es señal de que debe achacarse el defecto á exposicion excesiva.

(b.)—Con todo, si durante la revelacion, se extiende la nebulosidad por toda la placa, hay que sospechar la accion de la luz. Debe examinarse cuidadosamente la cámara y las correderas oscuras, como tambien la union del reborde del objetivo (ó lente) con la frente de la cámara. Para reconocer la calidad del vidrio de color que se emplea en la ventana ó la linterna, se tapa exactamente la mitad de una placa de gelatina y se expone

la otra mitad á la luz que pasa á través de aquel vidrio. Ambas porciones, al tratarlas con un nuevo revelador, deben de presentar igual nitidez en los detalles. Mas si la porcion que estuvo expuesta se cubre de nebulosidad, y la otra queda clara, puede mirarse como vicioso el vidrio.

(c).—Puede resultar la nebulosidad ya de coccion excesiva de la emulsion, ya de una temperatura muy alta, ya de sobra de amoníaco, ya en fin, del empleo de sustancias de reaccion alcalina. El remedio de esta nebulosidad orgánica consiste en la adicion de unas pocas gotas de tintura de yodo, ó bien en tratar la emulsion, despues de pasada por un lienzo basto, con una mezcla de 1 parte de bicromato de potasio, 3 de ácido clorhídrico, y 100 á 150 de agua. Al cabo de 10 á 15 minutos, se lava perfectamente la emulsion con abundancia de agua. Este tratamiento disminuye un tanto la sensibilidad, la que se restablece á favor de algunas gotas de amoníaco.

(d).—Suele presentarse nebulosidad en placas que han tardado de 3 á 6 dias en secarse. Queda clara la parte superior de la película; pero una mancha grande y redonda hace ver la parte que fué la última en secarse. Como remedio de la lentitud para secar, recomienda Haack se rocíe el secadero con ácido fénico. La nebulosidad es más difícil de corregir en las placas ya preparadas que en la emulsion en estado sólido. Puede metérselas en la mezcla de bicromato de potasio indicada en el párrafo precedente, lavándolas luégo perfectamente y poniéndolas á secar. Otra medida excelente consiste en remojarlas por 10 minutos en una disolucion de 10 partes de ferricianuro de potasio, 10 de bromuro de potasio, y 100 de agua, lavándolas luégo durante algunas horas.

(e).—Si se han secado las placas á una temperatura muy alta, tienden á empañarse en la revelacion.

(f).—Las placas que han permanecido mucho tiempo en lugar húmedo, son ocasionadas á empañarse y perder la sensibilidad.

(g).—Finalmente, el envolver las placas en ciertas sustancias impropias para tal uso, como el papel impreso, varias especies de papel de color, hoja de estaño, etc., acarrea nebulosidad, y

da lugar á marcas, causando una reduccion anormal de plata en la revelacion.

13. *Nebulosidad roja*.—Ocurre cuando la emulsion contiene un exceso de plata; pero es defecto que rara vez se encuentra en las placas del comercio. Chardon atribuye este fenómeno al exceso de bromuro soluble con que se ha preparado la emulsion, vertiendo la gelatina bromurada en el nitrato de plata en vez de haberse vertido éste en aquélla. Dice Abney, sin embargo, que revelando con oxalato de hierro, se evita el defecto, aún cuando la emulsion haya sido preparada del modo que acabamos de citar.

14. *Nebulosidad amarilla*.—Se presenta durante la revelacion con *alkaline pyrogalic*, y resulta sea de la mala calidad del ácido pirogálico, sea de una disolucion muy concentrada, sea de un exceso de amoníaco, ó bien de un revelador descolorado y que ha servido mucho tiempo. Trátese la negativa, despues del fijado, con una disolucion saturada de alumbre que contenga ácido clorhídrico ($\frac{1}{2}$ á 1 por ciento), ó bien con una disolucion floja de cianuro de potasio. Hay que separar el ácido en el acto, lavándolo, no sea que determine ampollas en la película. Un revelador de oxalato de hierro que no se haya separado completamente lavándolo ántes del fijado, vuelve amarilla la disolucion fijadora y descolora la negativa.

15. *Nebulosidad verde*.—Se debe á varias causas. Abney hace mencion de una especie de nebulosidad verde que es dicrónica, apareciendo verde por la luz reflejada, y rosada por la trasmitada. Esta descoloracion se remedia dejando que la película permanezca algun tiempo en una disolucion de bicromato de potasio, si bien el peróxido de hidrógeno es más eficaz.

16.—*Un velo opalino* se presenta á menudo en la revelacion con oxalato de hierro, ó si se lavan las placas en agua que contiene cal. El precipitado, que carece de importancia, siendo trasparente é imposible de ver en la negativa barnizada ya, se puede quitar con ácido clorhídrico flojo.

17. *Precipitado amarillo en placas reveladas con oxalato de hierro*.—Es causado por el empleo excesivo de sulfato de hierro al trabajar con los reveladores compuestos. Si se emplea la sal

ácida de potasio, ó si se ha vuelto ácida la sal neutra, suele ser más copioso el precipitado.

18.—*Manchas y Marcas vagas y claras* y que se hacen visibles despues del fijado, demuestran que la gelatina tenia grasa: No aparecen si la emulsion ha sido tratada con amoníaco y lavada en seguida.

Puntos pequeños son causados por el polvo que, adhiriéndose á las placas, neutraliza la accion de la luz y del revelador. Quítese el polvo con cepillo de camello ántes de la exposicion.

19.—*Marcas blancas ó puntos redondos de contorno acentuado* y de aspecto lustroso, provienen de ampollas adheridas á la placa en la revelacion. Se evitan lavando la placa en agua ántes de la revelacion, ó revolviendo constante y suavemente el revelador.

20.—*Manchas opacas* de contorno más ó ménos irregular, son causadas por reduccion de plata, debida al polvo que se adhirió á la placa al recibir ésta la emulsion ó al secarse. Son frecuentes estas manchas en las placas que han permanecido en el alcohol con objeto de secarlas más pronto.

21.—*Líneas irregulares en zig-zag* ocurren cuando ha habido interrupciones en la marcha del revelador sobre la placa, cuya marcha se facilita remojando las placas en agua por breve tiempo.

22. *Imágen nebulosa*.—Es, en general, efecto bien de exposicion excesiva, bien de haberse usado el amoníaco para facilitar la revelacion sin añadir la cantidad correspondiente de bromuro de potasio.

23.—*Imágen con armonía en los detalles, pero falta de densidad*, cuando se ha usado un revelador muy flojo. Se remedia siempre reforzando el revelador, con tal que exista el defecto en la misma emulsion. Este defecto se acentúa más si la emulsion contiene yoduro de plata, ácido nítrico ó cianuro de potasio, que si tiene sólo el bromuro de plata. Puede ser efecto de películas muy delgadas, ó emulsiones muy pobres en plata.

24. *Dureza y falta de detalles en la imágen*.—Suele provenir de una exposicion muy corta, poco amoníaco en el revelador ó sobra de bromuro de potasio. La exposicion insuficiente es

difícil de remediar, si se ha revelado con oxalato de hierro, á no haber recurrido al revelador de reserva. Puede consistir el defecto en la falta de sensibilidad de la emulsion misma, ó en que ésta contenga exceso de bromuro soluble, sin haberse lavado. Semejante emulsion exige un revelador alcalino poderosísimo, que poco puede el oxalato de hierro en tales circunstancias.

25.—*Mucho detalle y demasiada densidad en la imágen*.—Si estuvo la placa sometida demasiado tiempo á la accion del revelador, puede modificarse la densidad dejando estar algun tiempo la placa, despues del fijado, en una disolucion floja de percloruro de hierro (1-50 á 1-100). Reducida que sea suficientemente la densidad, se coloca la placa en la disolucion fijadora, pudiendo, si fuere necesario, repetirse la operacion. Una disolucion de 1 ó de 2 por ciento de cianuro de potasio, es eficaz, pero suele atacar los medios tonos y aumentar el contraste. Burgess recomienda se remoje la placa, despues del fijado, en una disolucion de cloruro de oro (1-60), volviendo á meterse en la disolucion de fijar (para separar el cloruro de plata de la película) en habiendo penetrado al reverso de la placa el color amarillo que el cloruro de oro suele producir.

26. *Aspereza en la negativa*.—La causan defectos en la preparacion de la emulsion. Se empleó una disolucion muy concentrado, se coció demasiado la emulsion, se le añadió exceso de amoníaco ó de plata. Es defecto irremediable.

27. *Aureola que rodea los claros altos*.—Proviene unas veces de un defecto en la lente, pero las más de la luz reflejada desde el reverso de la placa: no se ve si las películas son espesas ni despues de cubierto el reverso de la placa. El dar color á la emulsion misma, como han propuesto algunos, no surte efecto, por ser realizable sólo á expensas de la sensibilidad de la emulsion. La película misma produce una reflexion que no deja de formar la aureola en cuestion. No están sujetas á ella las placas de superficie mate y las que contienen yodo.

28. *Inversion de la negativa en la revelacion*.—Ocurre sobre todo este fenómeno cuando se ha prolongado anormalmente la exposicion. Las placas sujetas á este defecto exigen la revelacion más breve que sea posible con revelador flojo. Nótase á

veces este defecto cuando la exposicion ha sido sólo de la duracion ordinaria, debido probablemente á la accion de la luz actínica ántes. Un exceso de hiposulfito en el revelador, determina la inversion de la imágen.

29. (a.)—*Rizado y dilatacion de la película, etc.*—Suelen ser efecto de una gelatina muy blanda, pudiendo causarlos tambien un principio de descomposicion en aquélla, debida á una coccion excesiva, ó en fin el emplear películas muy espesas. Tambien es posible que la emulsion contenga goma arábica, ó que las placas se hayan secado desigualmente, rizándose primero la parte que más tardó en secarse.

(b.)—Lo mismo al revelar con ácido pirogálico si ha habido demasía de álcali.

(c.)—Si el revelador ó el agua de lavar se emplearon muy calientes.

(d.)—Si ha sido muy fuerte la disolucion de hiposulfito de sosa.

(e.)—Si se han tratado las placas con disoluciones ácidas diluidas.

Suele ser útil aplicar á la placa una sub-película de silicato de potasa (1,200), ó ribetearlas con una disolucion de caucho. El mejor remedio, sin embargo, es, á no dudarlo, remojar las placas por algunos minutos, sea ántes ó bien despues del revelado, en una disolucion (3 ó 5 por ciento) de alumbre ó de *chrome alum*. Williams recomienda una mezcla de — tanino, 18 partes; alumbre, 18; glicerina, 48; y agua, 380.

Chardon preconiza el remojar las placas, ántes del revelado, en alcohol, y en una disolucion (50 por ciento) de alumbre entre el revelado y el fijado. Al revelar placas ocasionadas á rizarse, suele ser útil usar doble cantidad de ácido pirogálico, preparando la disolucion mitad de agua y mitad de alcohol.

El *chrome alum* se añade á veces ($\frac{1}{2}$ á $1\frac{1}{2}$ gramos por cada 500 c. c.) al revelador; y hay quien recomienda la adiccion de 1 á 3 por ciento de alumbre á la disolucion fijadora.

Abney aconseja que á las placas sujetas al rizado se les dé una capa de colodion normal ántes del revelado, lavándolas despues hasta desaparecer las líneas grasientas y correr igual el

agua por toda la placa. Hecho esto, se puede proceder á la revelacion sin temor de percance alguno.

30. *Negativa lenta en fijarse.*—Tanto las disoluciones muy diluidas como las muy concentradas causan este defecto. Regúlese la fuerza de la disolucion fijadora como en la proporcion de 1 por 5.

31. *Intensificacion con el nitrato de plata.*—Hay gran tendencia á presentarse nebulosidad roja en esta operacion si no se menea constantemente el intensificador, si éste no tiene ácido bastante como correctivo, ó si no se ha separado el último vestigio de hiposulfito de sosa de la película. Esta nebulosidad sólo puede corregirse tratando las placas con una disolucion (1 ó 2 por ciento) de ácido clorhídrico, ó remojándolas en una disolucion fuerte de sal comun. Si se usa un exceso de ácido cítrico, éste obra como disolvente en la película.

32. (a.)—*Intensificacion con mercurio.*—Es preciso separar perfectamente, lavándolo, el hiposulfito de sosa en todos los métodos de intensificar con mercurio, ménos en el de Edwards, sin lo cual el tratamiento con mercurio dejará una mancha parda.

(b.)—Sucede lo mismo si no se quita, lavándolo perfectamente, el bicloruro de mercurio ántes de aplicar el sulfuro de amonio ó el hiposulfito de sosa á la película.

33. *Intensificacion con Uranio.*—Si no se ha separado perfectamente, lavándola, la disolucion fijadora, la película se vuelve roja parduzca al aplicarse disoluciones de sales de uranio; si se ha dejado el menor vestigio de oxalato de hierro, resultará un color azulado.

34. *Oscurecimiento de la Negativa despues del fijado.*—Este defecto proviene generalmente de la intensificacion, ocurriendo cuando la misma se ha efectuado con mercurio ó plata; en este último caso particularmente, si no se ha tomado la precaucion de poner nuevamente las placas en la disolucion de fijar, con objeto de separar toda la plata libre. Sólo resta la alternativa de quitar el barniz y hacer por desocupar la placa.

Las negativas de que se han tirado pruebas ántes del barnizado, suelen volverse rojas, á efecto de la plata que tiene el

papel, la cual se combina con la gelatina para formar manchas rojas, las que se quitan con una disolucion diluida de cianuro de potasio.

35. Las negativas que no se han secado perfectamente ántes del barnizado presentan un aspecto opalino.

36. *Aspecto desmayado de Negativas despues de barnizadas.*—Es defecto de la intensificacion, y ocurre á menudo en placas intensificadas segun el procedimiento de Edwards ó de England. El único remedio consiste en quitar el barniz, y probar otro sistema de intensificar.

CAPÍTULO LXIV.

ADVERTENCIAS PRÁCTICAS.

1. *El precipitar por el alcohol una emulsion sin lavar* ha sido recomendado tanto por Wratten y Wainwright como por Obernetter, por la razon de que, si bien la gelatina misma es insoluble en el alcohol, los demas ingredientes sí son solubles. Tal procedimiento es, á no dudarlo, mucho más rápido que el lavado interminable; mas hay que tener presente que el bromuro y el nitrato de potasio, muy solubles ámbos en el agua, lo son poco en el alcohol. Lo son mucho más las sales de amonio. Tiene otro inconveniente el procedimiento en cuestion, á saber, que gelatina que ha sido precipitada por el alcohol, se disuelve muy lentamente en el agua.

2. *Operacion de secar las Placas de gelatina.*—Hay tendencia á nebulosidad en las placas que han tardado mucho en secarse. Por lo regular no deben tardar más de 18 horas, pasadas las cuales con algun exceso, puede rociarse el piso del secadero con ácido fénico. El modo mejor y más fácil de secar placas es colocándolas de canto en estantes en un cuarto comun donde no pueda penetrar la luz. Si reina mucha humedad en el aire, empleese cloruro de calcio ó ácido sulfúrico para absorberla. Si se usa de armario á guisa de secadero, la temperatura en él debe ser de 27° á 30° C.

3. *Secamiento por el Alcohol.*—Muchos han recomendado, como medio de facilitar la operacion, el remojar las placas en alcohol por algunos minutos: despues, si se las coloca de canto, se secan en una hora ó dos. Este sistema es bastante bueno para placas de ensayo; mas no conviene para los trabajos generales, pues