

Apuntes de fotografía

La película en blanco y negro

(c)Francisco Bernal Rosso, 2006

Apuntes de fotografía
La película en blanco y negro
(c)Francisco Bernal Rosso, 2006

Licencia de uso.

© Francisco Bernal Rosso, 2006.

Edita: In lucem/FBR 31332525Q. El Puerto de Santa María, Cádiz, 2006.

1 Quedan reservados todos los derechos según dicta la ley de protección de la propiedad intelectual con las excepciones referidas más adelante allí donde fuera aplicable, así como las correspondientes leyes donde no lo fueran.

Caso de no existir una ley sobre protección de la propiedad intelectual, el documento limitador del uso de los cuadernos de fotografía será la presente licencia sin que esto signifique que no puedan adoptarse acuerdos concretos para usos específicos por parte del autor y de las otras partes interesadas.

2 La versión electrónica de la colección puede ser distribuida libremente sin necesidad de requerir permiso del autor ni del propietario del copyright siempre y cuando dicha distribución se haga de forma gratuita. Queda expresamente prohibida la comunicación pública así como la alteración, en cualquier manera, de cada uno de los apuntes a los que esta licencia se refiere.

Por la versión electrónica se refiere exclusivamente a los ficheros en formato PDF, quedando las versiones impresas y en otros formatos a tenor de la ley correspondiente o los acuerdos que puedan adoptarse con el autor. Este permiso sobre la versión en formato PDF se debe entender en el sentido de que se puede realizar una copia impresa personal pero esta copia no puede a su vez distribuirse, copiarse, comunicarse ni modificarse. Esta copia impresa se considerara de uso único. Así mismo está expresamente prohibido el paso de este documento electrónico a cualquier otro formato que no sea la compresión para facilitar su almacenamiento.

3 Así mismo el autor se reserva el derecho de modificación de los textos, ilustraciones o cualquier otro material de que se componga la obra, así como de la apariencia de la misma.

4 Cualquier duda sobre la interpretación de la presente licencia será resuelta sobre la base del texto en español.

Quedan reservados todos los derechos.

Francisco Bernal Rosso.

info@pacorosso.com

22 de octubre de 2006.

Formulación de un revelador

Francisco Bernal Rosso, 2001. pacorosso@hotmail.com

El blanco y negro fue el primer tipo de fotografía que se inventó. Durante algo más de un siglo impuso la manera de ver el mundo hasta el punto de que muchas de las inútiles discusiones que se sucedieron sobre si la fotografía era o no arte argumentaban sobre la reproducción en tonos de gris de la "realidad".

De los muchos materiales y técnicas fotográficas que hubo en la historia y aún se usan -daguerrotipo, calotipo, albúmina, colodión, platinotipia... - nos vamos a centrar en el material que se ha asentado como el estándar industrial del mercado fotográfico, la emulsión de plata.

Este tipo de material empezó a usarse en la década de 1870 y pronto se convirtió en el material más solicitado y empleado. Algunas de sus atractivas características eran las siguientes:

1. -Permitía emplear rollos de película Lo que facilitaba en gran manera la toma fotográfica -Kodak en 1888 comenzó a vender la primera cámara con rollo, para aficionados.
2. -La emulsión de plata, al contrario que muchos otros materiales populares por entonces tardaba mucho tiempo en echarse a perder. Por ejemplo, el colodión húmedo había que usarlo en los quince minutos siguientes a su fabricación. Lo que permitía además fabricarla industrialmente y ponerla en circulación con una red comercial en lugar de la manera artesanal con la que había que trabajar el resto de los materiales.
3. La emulsión de plata presentaba una buena gradación tonal y, lo que era más importante, una sensibilidad más alta que la de otros materiales.

Composición de la película de emulsión de plata en blanco y negro

Básicamente la película en blanco y negro que normalmente empleamos consiste en una dispersión coloidal de una sal de plata en gelatina y colocada sobre un soporte transparente.

El material sensible es un compuesto de plata, que por ser de tipo salino solemos llamar sal de plata. Está disperso en una material legante formado principalmente por gelatina. La emulsión resultante tiene el aspecto de una pomada, por lo que para mantenerla rígida se unta sobre un soporte de algún tipo de plástico

transparente.

Además, por la parte superior suele añadirse una capa muy fina de un material antiabrasivo que protege la emulsión de los arañazos. Aunque este esquema de cuatro capas es el básico, cada fabricante añade otras, como por ejemplo la antihalo, colocada entre la emulsión y el soporte y sirve para que la luz que llega hasta este soporte no vuelva al material sensible al reflejarse.

La emulsión

La emulsión está fabricada con gelatina. Esta gelatina se obtiene de la cocción de huesos y cartílagos de vacuno. Tiene una consistencia muy particular a la que da nombre: "gelatinosa". Además, su transparencia le permite absorber la luz sin muchos problemas. La gelatina tiene la propiedad de que seca es rígida, pero al se hincha al humedecerse, permitiendo que los líquidos del revelado penetren y actúen sobre las sales de plata, recuperando su forma original al secarse.

Dado que la gelatina se ablanda cuando está húmeda hay que tener cuidado de no rayarla, por lo que hay que manejarla con mucho cuidado.

La sal de plata

Con el nombre genérico de sal de plata englobamos una serie de compuestos químicos formados por un ión salino y plata. El ión salino suele ser nitrato -nitrógeno y oxígeno- o cloruro de plata. El proceso de formación de la imagen lo veremos más adelante, pero por ahora adelantar que consiste en la separación de la plata del ión nitrato de manera que dejemos solos los átomos de plata. A esta plata solitaria la llamamos *plata metálica*.

Es muy importante recordar que la plata metálica reacciona químicamente con facilidad, por lo que hay que mantenerla alejada de materiales ácidos, del cloro, del ozono que forman las máquinas eléctricas y de las maderas y papeles fabricados con lignina, es decir, a partir de madera sin estabilizar.

El soporte

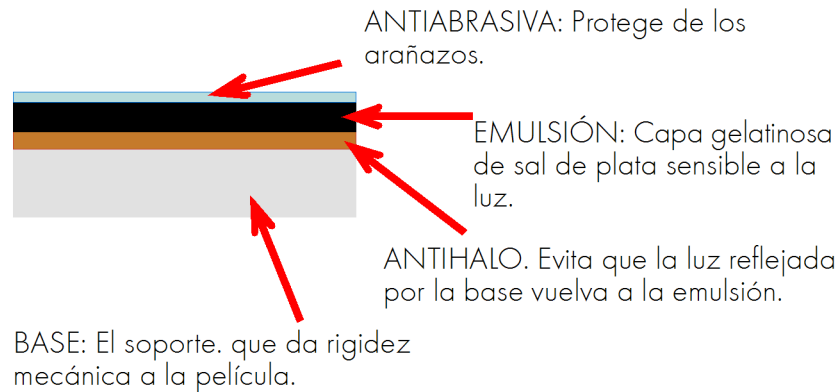
El soporte de la película es un material plástico, rígido y, en la actualidad, ignífugo. Normalmente empleamos algún tipo de poliestireno aunque suele ser normal mencionarlo por su nombre comercial, como mylar o estar.

El soporte presta rigidez mecánica y térmica. Esto es, impide que se estire, arrugue, rompa o deforme con la temperatura.

Es muy importante que el plástico del soporte sea ignífugo, es decir, que no arda con llama. Algo que no pasaba con los soportes anteriores a 1942. Además, el soporte no debe reaccionar químicamente con la plata, como sucede con la mayoría de los plásticos que hay en el mercado. Por ejemplo, los plásticos con cloro.

LA PELÍCULA I

Estructura de una película en blanco y negro



Formatos de película

La película de emulsión de plata suele encontrarse en tres tipos de formato:

1. Formatos miniatura
2. Formatos medios
3. Formatos grandes

Dado que hay películas que hacen positivos y otras negativos, para hablar en general decimos *clisé* o *cliché*. El fotograma es el rectángulo que delimita la imagen dentro del clisé.

Las películas llevan un código numérico que identifica el tipo. Las razones por las que se emplean estos números son totalmente desconocidas y frecuente causa de discusión. Lo único que debemos tener claro es qué códigos corresponden a cada tipo para no confundirnos. Los códigos más habituales son 135, 120 y 220.

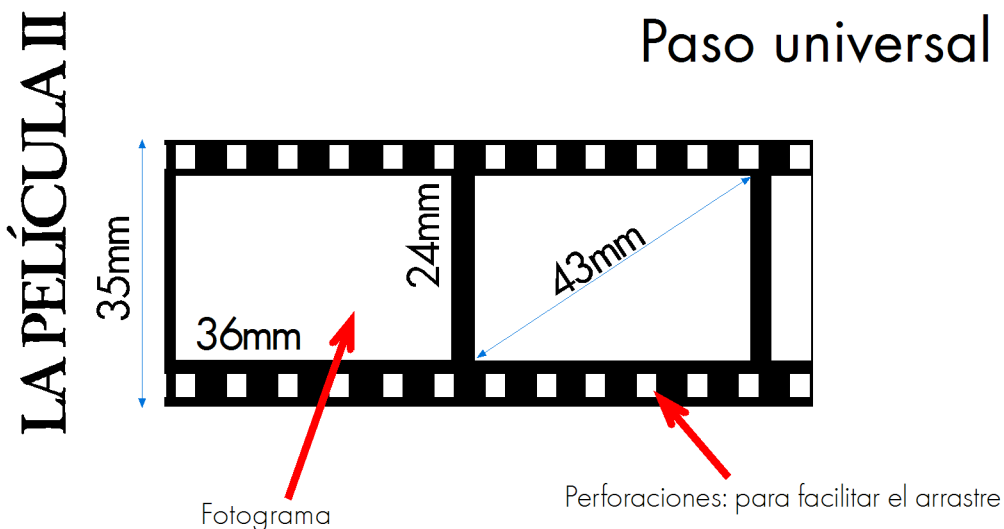
Formatos miniatura

Son todos los formatos inferiores al 6x6 y similares. Suelen encontrarse en cintas. A lo largo de la historia hubo bastantes formatos que intentaron hacerse con la mayor parte de la tarta del mercado destinado a aficionados. El más popular fue el de paso universal, llamado también 35mm o 135 y que era el mismo formato de película de

cine pero cortado en longitudes menores (de 12, 24 o 36 exposiciones) para su uso en máquinas de fotografía fija.

El paso universal consiguió, a través de su uso en prensa, hacerse con un hueco de mercado y establecerse como el formato profesional para realizar reportaje, documentación y casi todo lo que no necesitara ampliaciones de cierto tamaño.

Consiste en una cinta de 35mm de ancho con doble serie de perforaciones a ambos lados. El formato normal es el de un rectángulo de 24x36mm orientado a lo largo de la cinta. No obstante varios fabricantes de máquinas usaron la cinta de 35mm con máscaras que proporcionaban diferentes fotogramas. La más popular de estas variantes fue el llamado *medio formato* que consistían en cortar el fotograma de paso universal alargado en dos mitades dejando negativos de 18x24mm con lo que una película contenía el doble de fotos en medio formato que en paso universal. Lamentablemente hoy en día son muchos los que llaman "medio formato" al "formato medio" contribuyendo a la confusión más que aclarando conceptos.



La película de paso universal es una de las más empleadas. También se le dice "35mm" y "135". Es la misma película empleada en cine, pero con el fotograma girado con el lado corto a lo ancho. Suele venderse en cintas de

Clásicamente el paso universal se ha usado en fotografía de reportaje debido al reducido peso y rapidez de manejo que supone el equipo necesario para utilizarlo. Sus limitaciones aparecen a la hora de ampliar las imágenes. Según el año del que sea el artículo de la revista que leamos podemos ver que en los años sesenta se decía que el 35mm no podía sacarse más allá de un 18x24. En los 70 se decía que podíamos llegar a las ampliaciones de 30x40 pero no recomendaban mucho más. En los ochenta y noventa había películas que permitían hacer ampliaciones fácilmente de 50x70cm.

Hay otros formatos de película miniatura, como el APS. Un intento desesperado de algunos fabricantes de ganarse adeptos y clientes por la vía de confundir al mercado con promesas sobre la facilidad de carga de las películas, la posibilidad de realizar formatos de imagen insospechados (como las APS "panorámicas" que en realidad eran simplemente el formato normal cortado con dos bandas a lo largo para parecer que la imagen era más alargada de lo que en realidad era) o la superior calidad de las emulsiones (argumento que se desmontaba por si solo, ya que si se pretendía que el APS tuviera más calidad que el 135 solo había que usar la emulsión de esas supuestas superiores APS en película de 135).

Formato medio

Los formatos medios se sitúan entre los miniatura y los grandes. Usan película en cintas de las que ha habido varios tipos aunque en la actualidad solo perviven el tipo 120 y el 220.

Ambos emplean película de 6 centímetros de ancho sin perforaciones. En el 120 la película está sujeta por sus extremos sobre una cinta de papel que la protege. Para revelarla hay que despegar el extremo de inicio de la película.

La 220 solo emplea papel protector al principio y al final de la cinta, por lo al enrollarla admite el doble de película.

Tanto el 120 como el 220 no se rebobinan una vez acabados de usar, por contra conforme vamos tirando fotos la película se enrolla en un carrete receptor.

El formato concreto del fotograma depende de la cámara con la que tiremos. Los más normales son el 4,5x6, 6x6 y 6x7. Los números indican el tamaño, aproximado, del fotograma. Así 4,5x6 quiere decir que mide aproximadamente 4,5 cm de ancho por 6 cm de largo.

No obstante algunas cámaras permiten otros formatos.

La película de formato medio tiene la versatilidad de las cámaras de 35mm y permite hacer ampliaciones mucho más grandes, por lo que son las cámaras preferidas a la hora de realizar trabajos de calidad que precisen movimiento. Moda, publicidad, fotografía industrial. El formato medio no desbancó al 35mm debido al precio de los equipos. Una cámara de formato medio no pesa más que una cámara profesional de 35mm y permiten hacer prácticamente todos los tipos de trabajo que no sean pasar directamente a una valla publicitaria.

Deberíamos evitar decir medio formato para referirnos al formato medio, ya que como se dijo más arriba, el medio formato es el de 18x24mm que algunas cámaras obtienen de la película de tipo 135.

Formatos grandes

La película en formatos grandes es una película en hojas, no en cintas. Sus tamaños

van desde el 10x15 hasta el 28x35 y mayores.

Es película que se emplea con cámaras engorrosas y que permite la mayor calidad de todas las posibles así como las ampliaciones de mayor tamaño. Se emplea sobre todo en trabajos de publicidad. Además suma a sus virtudes las de las cámaras que las emplean. Virtudes estas de las que hablamos en los apuntes sobre los tipos de cámara.

Indicadores de calidad

Los parámetros de calidad relativos a la imagen que producen las películas son:

- Grano
- Velo
- Contraste
- Definición
- Acutancia
- Densidad máxima

Los aspectos adversos del material sensible químico son:

- Fallo de reciprocidad
- Efecto schwarchild
- Efecto rayo negro

Grano

El grano es una alteración aleatoria local de la densidad. Si fotografiáramos un tono perfectamente plano su imagen debería tener siempre la misma densidad. Sin embargo la realidad es que el tono tiene una densidad que oscila alrededor de un valor medio que es el que debería tener como constante. A estas alteraciones las llamamos grano en fotografía y es una de las manifestaciones de lo que en ingeniería llamamos *ruido*.

El grano aparece a la vista como una textura granulada (de ahí el nombre). Existen varias maneras de referirse a él de las que la más común es la *granularidad difusa* (sobre cuya medida hay unas notas de estos apuntes). Esta granularidad difusa aparece como un número que indica menor grano conforme más pequeño sea. Las granularidades de las películas comerciales van de alrededor de 9 a alrededor de 18. Siendo 9 la de películas de muy poco grano y de 18 las de mayor.

El grano es un ruido típicamente fotográfico, tanto que a menudo se emplea como elemento creativo.

El grano es típico de las películas de gran sensibilidad siendo éste una de las razones por las que seleccionamos la película: para imágenes muy nítidas y sin grano película de poca sensibilidad, para fotos con mucho grano, películas de mucha sensibilidad.

Formación del grano

En blanco y negro el grano se produce solo en aquellos materiales sensibles fabricados a partir de plata filamentosa (negativos y papel para ampliación) estando exento en los papeles de contacto, fabricados con plata no filamentosa. Durante el procesado los átomos de plata metálica se unen entre si formando hilos que se retuercen sobre sí mismos dando lugar a ovillos que acaban siendo visibles. Es un mito popular bastante extendido el de que estos granos son los equivalentes en película al pixel de las imágenes digitales y que no puede haber detalles de tamaño inferior al grano. El error está basado en la errónea idea de que el grano siempre tiene el mismo tamaño. Como ya hemos dicho el grano no solo no tiene un tamaño uniforme, sino que además el parámetro que los mide no atiende a su tamaño, sino a su densidad.

En color el grano no está formado por ovillos de plata. En primer lugar porque la película en color no contiene plata, que se elimina durante el revelado. Este tipo de película producen un ruido similar al de los ovillos de plata (alteraciones aleatorias locales de densidad) por la acumulación de restos de los colorantes. Por tanto aparece más grano en películas e imágenes con colores más saturados sumando este argumento al de la sensibilidad. A más sensibilidad, más grano. A más saturación de color, más grano.

El grano se ve favorecido por la actividad del revelado. Por tanto crece al aumentar la concentración del revelador, al aumentar la temperatura y al aumentar la agitación.

Velo

La película debería ser transparente, pero no lo es. Siempre tiene un cierto tono algo opaco. Este tono base es el velo y produce la densidad mínima del material sensible.

El velo está formado por la suma de dos efectos diferentes. Por un lado está la *densidad base* (o simplemente *base*) que es el tono que tiene el soporte (que aunque lo queramos no es totalmente transparente).

Por otro lado está el velo propiamente dicho que procede del revelado incontrolado de parte de la emulsión. El velo se produce por el revelado espontáneo de la emulsión. Este revelado espontáneo quiere decir que la emulsión descompone su sal de plata en cierto grado sin necesidad ni de luz ni de revelador.

El velo hace que el contraste total de la película se reduzca, obteniendo por tanto

menos gama tonal.

El velo es uno de los efectos negativos de la edad de la película y uno de los que determinan la fecha de caducidad. Una película caducada, pasada de fecha, presenta un velo mucho más alto que durante su vida útil.

Además el velo se incrementa con la actividad del revelador. Por tanto, mayor concentración del revelador, más temperatura y mayor agitación producen más velo.

Contraste

Contraste es el nombre genérico que recibe la diferencia entre el mayor y el menor valor que adquiere una variable.

Al hablar de fotografía el contraste es la diferencia entre el tono más claro y el más oscuro que manejamos. En película es la diferencia entre la densidad más alta y la más baja que permite emplear. Sobre el tema entraremos en más detalle en los apuntes que tratan la curva HD.

El contraste, al hablar de película, es, además de lo apuntado, la inclinación de la curva característica, pero de esto hablaremos, como hemos dicho, en otros apuntes.

Por regla general las películas de poca sensibilidad tienen mayor contraste que la de alta. Además, el contraste se incrementa con la actividad del revelado.

El contraste es uno de los aspectos más limitadores de la realización fotográfica dado que supone la transformación de hecho de los tonos de la escena a los tonos en la película. Por ejemplo, si nuestra película tiene un contraste de 5 pasos difícil será que podamos fotografiar una escena de más de 7 pasos.

Hay que tener en cuenta que el contraste depende de la diferencia entre la densidad máxima y la densidad mínima (el velo) por lo que si bien al aumentar la actividad del revelado sube la densidad máxima (hasta un tope, no lo hace sin término) también aumenta el velo, por lo que no puede asegurarse siempre que la actividad aumente el contraste en tanto que diferencia en tonos, si bien si que lo hace en lo que se refiere a la pendiente de la curva.

Para evitar la confusión entre las dos maneras de hablar del contraste empleamos los términos *rango dinámico*, procedente de la ingeniería, para el concepto de contraste como diferencia de tonos dejando la palabra contraste para la inclinación e la curva. También empleamos el término *gama tonal* para referirnos a la diferenciación de tonos que puede hacer la película. La gama tonal también es equivalente, en gran medida al contraste.

Definición

La definición es el nombre genérico que damos a la capacidad para mostrar los detalles pequeños. Por si misma no indica un parámetro en concreto sino que

nombra a una serie de factores que contribuyen a la aparición de los detalles. Depende del *poder de resolución* de la emulsión que nos dice cual es la distancia mínima a la que tienen que estar dos objetos para verlos separados, de la *nitidez*, que es la capacidad para ver objetos pequeños, del grano, ya que es difícil ver objetos más pequeños que el tamaño del grano, de la turbidez de la emulsión que desdibuja los bordes.

La definición depende esencialmente de la fabricación de la película y del objetivo y diafragma que empleemos al hacer la foto, pero podemos modificarla en alguna medida mediante el revelado. La agitación reduce la definición, la falta de agitación la incrementa. Por supuesto al subir el grano la definición baja.

Acutancia

La acutancia es la definición de los bordes. A mayor acutancia los perfiles de las cosas aparecen más patentes. Mejoramos la acutancia con revelados expresamente formulados para este fin. También mejora con al reducir la agitación. El revelado *de acutancia* es toda una especialidad dentro del laboratorio de blanco y negro.

Los reveladores de grano fino suelen reducir la acutancia aunque aumentan la nitidez en las zonas planas.

Sobre la formulación de reveladores para acutancia hablamos en los apuntes de formulación de reveladores.

Densidad máxima

La densidad máxima es el tono más opaco que puede adquirir el cliché. Depende de la fabricación de la película junto con el revelado a la que la sometamos. A mayor actividad más densidad máxima.

Respuesta espectral

El material sensible no responde por igual a todos los colores. Las primeras emulsiones de plata respondían bien a los azules pero poco a los verdes y nada a los rojos. Una de las mejoras introducidas fue la capacidad de exponerse con luces verdes. A estas emulsiones se les llama "ortocromáticas". Más adelante en el tiempo aprendimos a hacer que la emulsión de plata respondiera a los rojos. A estas películas se les llama "pancromáticas". Además hay emulsión con sensibilidad extendida al rojo, que responde más a estos colores que a otros, película infrarroja que se impresiona con luz del infrarrojo cercano y película para luz ultravioleta. Un tipo muy importante de emulsión, aunque no se utiliza en fotografía comercial, es la sensible a los rayos X, utilizada de forma masiva en medicina y otras áreas científicas.

En resumidas cuentas tenemos los siguientes tipos de emulsiones:

1. Ortocromáticas, que son sensibles a los azules y los verdes.
2. Pancromáticas. Sensibles a todos los colores. Aunque ven principalmente el azul, menos el rojo y menos aún el verde.
3. Con sensibilidad extendida al rojo.
4. Infrarroja.
5. Ultravioleta.
6. Rayos X.

Conservación

La película debe conservarse en un ambiente a una humedad media inferior al 60% y superior al 50%. Por debajo de esta humedad se vuelve quebradiza, por encima facilita la colonización por hongos.

La temperatura no debe ser tampoco ni muy alta ni muy baja.

La plata metálica reacciona con numerosos compuestos haciendo que la imagen desaparezca. Hay que cuidar especialmente los ambientes ácidos, que incrementan la capacidad de reacción de la plata.

Papeles

Entre los compuestos que facilitan esta descomposición están los vapores de cloro. Muchos plásticos y papeles contienen cloro en su formulación, por lo que debemos evitarlos para guardar fotografías. Especialmente hay que evitar los papeles fabricados a partir de maderas debido a su contenido en cloro y lignina. La lignina se encuentra así mismo en las maderas y en los cartones fabricados a partir de maderas. Por tanto debemos evitar tanto cajas de madera como marcos de este material.

Los papeles para conservar los negativos, sobres y passepartois de las copias deben estar fabricados a partir de algodón o bien con maderas estabilizadas (sin lignina). Los álbumes fabricados para conservar negativos y copias suelen llevar la nota "museum quality".

Hay que evitar también las hojas y fundas de papel cebolla por las mismas razones antes apuntadas. Aunque su oferta sea frecuente en tiendas de fotografía.

Plásticos

De todos los plásticos que nos ofrece el mercado hay que evitar siempre el PVC por su contenido en cloro. Así mismo es preferible evitar los poliuretanos. Uno de los procesos

por los que desaparece la imagen es por la sulfuración de la plata. Esto es, la reacción de la plata con el azufre. Casi todos los plásticos contienen cierta cantidad de azufre que pasan al aire por difusión. Al conservar en una misma caja cerrada muchos negativos con sus respectivas fundas de plástico estamos aumentando la concentración de azufre en el aire del interior de la caja y por tanto sentenciando nuestras fotos a sulfuración.

Son de uso los poliestirenos, especialmente las marcas comerciales mylar (poliestireno fabricado por Dupont) y el estar (el mismo poliestireno, pero fabricado por Kodak). En concreto Dupont ofrece la variedad D de mylar (mylar D) para conservar negativos.

Por tanto deberíamos evitar las fundas de bajo precio que suelen venderse tanto en comercios no especializados en fotografía como las que se venden en establecimientos fotográficos. Esas fundas para negativos solo tienen de "fotográfico" el corte, pero los materiales con los que están fabricados no están pensados para la conservación de imágenes de emulsión de plata.

Gases

La plata de la emulsión sufre con el éter y con el ozono. Producen ozono todas las máquinas eléctricas. Por tanto hay que evitar colocar los clisés en las cercanías de máquinas de ventilación, aire acondicionado, frigoríficos, etc.

Como queda dicho hay que cuidar especialmente la aparición de gases de color y azufre, que suelen ser fruto de la difusión a partir de plásticos y papeles que pasan al aire de las cajas donde están guardadas las fotos.

Eliminación de la plata

Dado que la poca estabilidad de la plata es la principal causa de problemas una de las vías para la conservación de las fotografías consiste en sustituir la plata por otro material. A este proceso se le conoce como *virado*. Pueden hacerse virados al azufre, al oro, al platino, al paladio. Cada uno de estos virados produce una imagen en la que la plata se ha sustituido por el metal que da nombre al proceso. Un efecto secundario del virado es el teñido de color de la fotografía, por lo que suelen hacerse virados con objeto de colorear las imágenes.