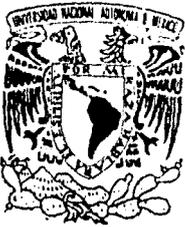


7/136



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS POLITICAS Y SOCIALES**

**MANUAL DE REVELADO E IMPRESION DE  
FOTOGRAFIAS EN BLANCO Y NEGRO**

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADA EN CIENCIAS

DE LA COMUNICACION

P R E S E N T A :

FLOR ANGELICA VEGA MURILLO

MEXICO, D. F.

1988



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# I N D I C E

# PAGINA

Introducción . . . . .	1
1. El Laboratorio Fotográfico	
1.1 El cuarto oscuro . . . . .	5
1.2 La ventilación del cuarto oscuro . . . . .	7
1.3 El mobiliario del laboratorio . . . . .	11
2. Uso y Descripción de Equipo	
2.1 Los primeros utensilios para el revelado . . . . .	13
2.2 Herramientas empleadas en la impresión . . . . .	24
3. Películas, Soluciones Químicas y Papeles	
3.1 La imagen latente y su soporte . . . . .	35
3.1.1 Las películas . . . . .	36
3.1.1.1 Distintos grados de sensibilidad . . . . .	39
3.2 Soluciones químicas . . . . .	45
3.2.1 El revelador para película . . . . .	49
3.2.2 El detenedor o baño de paro . . . . .	51
3.2.3 El fijador . . . . .	52
3.2.4 Revelador para papel . . . . .	56
3.3 Papeles . . . . .	57

I N D I C E

PAGINA

4. El Proceso de Revelado e Impresión en Blanco y Negro . . . . .	
4.1 El procedimiento práctico para revelar películas en blanco y negro . . . . .	68
4.2 El procedimiento práctico para la impresión o positivado . . . . .	72
5. Guión Audiovisual . . . . .	78
Apéndices	
A. Revelado Forzado . . . . .	92
B. Alto Contraste . . . . .	94
C. Algunas Recomendaciones para las Diluciones de las Soluciones Químicas . . . . .	95
Bibliografía . . . . .	100

## I N T R O D U C C I O N

La razón que me impulsó a realizar este trabajo de tesis, surgió durante el tiempo que laboré en el Area de Comunicación Audiovisual de esta Facultad. Durante ese período observé que la demanda de alumnos para el uso del laboratorio de fotografía era tal que se necesitaba encontrar una forma de aprovechar al máximo las instalaciones y al mismo tiempo, dar un uso correcto del equipo. Además de que los materiales fotográficos, entonces como ahora, alcanzaban un costo prohibitivo.

Muchos de los alumnos en su primera visita al laboratorio, que es ya para trabajar, pierden todo el tiempo en sólo conocer el funcionamiento del equipo. Otros desperdician el papel y las soluciones químicas por no saber emplearlos.

Si consideramos que el número de horas-taller con que disponen los alumnos por semestre es muy limitado -por la gran población estudiantil-, comprenderemos que la búsqueda de soluciones se hace más apremiante.

Fueron estos motivos, y otros más, por lo que consideré sería de utilidad la elaboración de un manual explicativo de lo que contiene un laboratorio fotográfico, cómo se usa, y lo que sucede en su interior. Una primera aproximación del estudiante, con los utensilios y los procesos a que se tiene que enfrentar.

A pesar de la inmensa cantidad de libros publicados sobre los procesos fotográficos, ninguno reúne toda la información básica en un sólo libro. Los más completos, o están escritos en otro idioma o su precio es muy elevado.

Uno de los objetivos de elaborar este trabajo, fue el de emprender una modesta labor de síntesis, pero que al mismo tiempo resultara auxiliar.

Buena parte de la información recopilada en esta tesis, es fruto de mi experiencia adquirida en la construcción de los laboratorios de fotografía y de talleres que cursé tanto en esta Facultad como en otras dependencias de nuestra Universidad.

Este manual de revelado e impresión de fotografías en blanco y negro, está hecho para que sirva de apoyo didáctico a los profesores y de guía a los alumnos o aficionados que deseen entrar al mágico mundo del cuarto oscuro.

Esto, además de aligerar el trabajo del profesor, coadyuvará a prolongar la vida de los equipos y espacios de la propia Facultad.

¿Es importante adiestrar a los estudiantes de la licenciatura en Ciencias de la Comunicación en el manejo de los procesos fotográficos? Si, debido a que la fotografía es la combinación del arte y la técnica; es el principio de todo lenguaje audiovisual. Es obligación de todo profesional de la comuni-

cación dominar o cuando menos conocer este lenguaje.

Cualquiera con ojo crítico, un poco de imaginación y algunos conocimientos técnicos, puede tomar buenas fotografías. Estas representan una forma de expresión personal.

El revelar nuestras fotos, nos da la posibilidad de tener un mayor control sobre el resultado; tamaño y calidad de cada copia. El laboratorio permite tanta creatividad como la toma.

El manual se divide en cinco partes: en la primera se describe el cuarto oscuro, la ventilación que debe tener y el mobiliario que lo forma.

La segunda parte señala el equipo necesario para revelar e imprimir la película fotográfica, con el fin de emplear en forma más activa los recursos de esta Área de Comunicación Audiovisual.

Dentro de la tercera parte hablamos de las películas, de su sensibilidad y formatos; de las soluciones químicas para revelar las emulsiones fotosensibles; y de los papeles, cualidades, usos y características. Todo esto con base en los productos existentes en el mercado mexicano.

Ya en la cuarta parte se indica el procedimiento por seguir para revelar e imprimir la película fotográfica.

Este trabajo está profusamente ilustrado con cuadros y esquemas a fin de que al estudiante se le facilite la consulta.

Se ha incluido además el guión del audiovisual como quin-

ta y última parte, en donde se presentan visualmente los procesos descritos en el manual.

La producción del diaporama, a que dió pauta este guión está basado en el temario del trabajo escrito y se debe considerar como un complemento del manual.

La intención pues, de esta tarea es desarrollar una pequeña muestra de cómo se podrían utilizar los recursos audiovisuales. A la vez que enseñar como manejar el equipo a través de un audiovisual a todo alumno que quiera entrar al laboratorio de fotografía y una vez dentro, auxiliarse del manual. Es decir, como un paso necesario a la práctica.

## **1. El Laboratorio Fotográfico**

### 1.1 El cuarto oscuro

Debido a que todos los procesos fotográficos se fundamentan en el control de la luz sobre materiales sensibles a ella, el laboratorio fotográfico, lugar donde se llevan a cabo estos procesos, debe cumplir en su diseño, con ciertas normas de seguridad y funcionalidad, que permitan hacer no sólo fotografías con calidad profesional y artística, sino también hacer del trabajo fotográfico, algo ameno. Esto es, debe estar planeado para aquellos que trabajan en él, se hallen cómodos.

Todo laboratorio está compuesto básicamente de un cuarto oscuro, el cual estará dividido en dos zonas: una húmeda y otra seca. Debe contar además con una instalación hidráulica que admita disponer de agua corriente, y otra eléctrica para conectar lámparas normales (o de trabajo), y lámparas especiales con las cuales, con ciertos materiales, se puede evitar la penumbra total. Estas especificaciones, que son -o deben ser- comunes a todo laboratorio fotográfico, son las que revisaremos con detalle a continuación.

Se requiere de un cuarto oscuro porque la película fotográfica es extremadamente sensible a la luz blanca, artificial o natural. Cualquier rayo de esta luz, por pequeño que sea, afectará irremediablemente los resultados del proceso.

Como bien señalan algunos autores, se tiene "la errónea

creencia de que un cuarto oscuro es un lugar sombrío de paredes negras. Esto es completamente falso"<sup>1/</sup>. Se trata de un cuarto más o menos hermético, para evitar el paso de la luz blanca y el polvo, pero que si se puede iluminar con luz de un color que no afecte a la película o papel en uso; la mayoría de las películas y papel de copias y de contacto, están recubiertos de una sustancia que las hace insensibles a ciertas luces rojas, ámbar o amarillas.

Se pueden pintar las paredes y el techo de un tono claro (blanco, gris o crema), "lo que permite sacar el máximo provecho a la iluminación de la habitación"<sup>2/</sup>. La luz que estas paredes reflejarán siempre corresponderá así, a la emitida por las lámparas de seguridad. Otro detalle importante que habrá que tener en cuenta, es el recubrimiento de la parte inferior y media de las paredes; este debe ser impermeable para poder limpiarlas con un trapo húmedo. Las inevitables salpicaduras de los líquidos de revelado siempre evocan, al secarse, a una superficie ceniza y de color óxido. Esta impermeabilización puede lograrse con una buena pintura de aceite o con una revestimiento que resista muy bien la humedad y la acción de los productos químicos.

El problema de las manchas también se hace evidente en el

<sup>1/</sup> Véase Bowler, Stanley W.: Fotografía, p 67.

<sup>2/</sup> Ibidem.

piso y, andando el tiempo, con el uso continuo, pueden los escurrimientos accidentales perjudicar el acabado del mismo. Sobre todo cuando se trata de loseta asfáltica, linóleo o madera. Un buen acabado puede ser el piso de mosaico que además de atractivo es resistente. El piso de cemento recubierto con pintura de aceite sería una opción más económica.

Cuando en el laboratorio es necesario que haya un movimiento constante de personas, conviene tomar algunas precauciones en lo que respecta a la puerta de entrada y la luz blanca que pudiera filtrarse. Hay distintos sistemas para evitar que esto suceda, algunos de ellos muy sencillos de adaptar. En el esquema número 1 se ilustran seis sistemas de acceso al laboratorio o "trampas de luz".

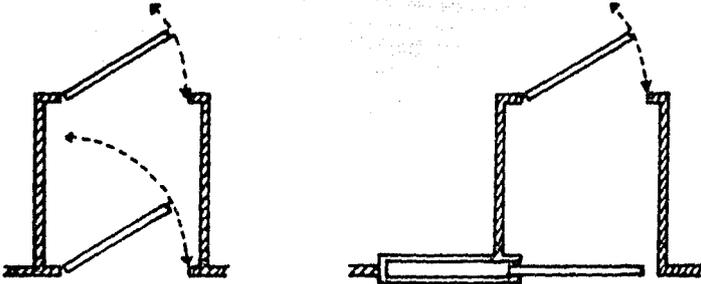
Si se trata de un laboratorio grande, pueden emplearse puertas dobles, mamparas de laberinto, o puertas giratorias. Otra posibilidad más accesible, es la doble cortina, o la combinación de una puerta y una cortina. El sistema que está instalado en las cabinas de revelado e impresión del Área Audiovisual de esta Facultad, es el de puertas giratorias, como se puede apreciar en el esquema número 2, que resultan muy eficaces incluso para impedir el paso de polvo.

## 1.2 La ventilación del cuarto oscuro

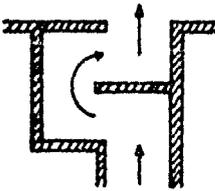
Si bien en la mayoría de los manuales se afirma que es po-

## ESQUEMA I

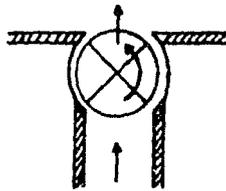
## Formas de acceso a un Laboratorio



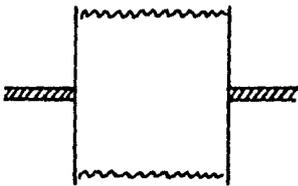
Puertas Dobles



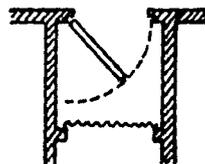
Laberinto



Puerta Giratoria



Doble Cortina



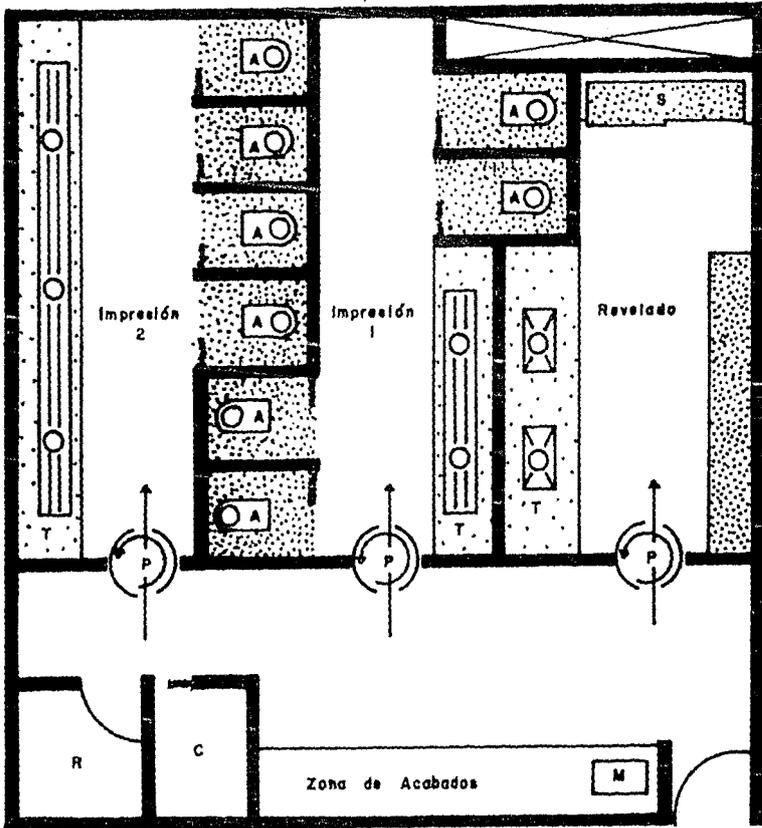
Puerta y Cortina

Fuente: Clerc, L.R.: Fotografía, p 458.

Curtin, Dennis & De Malo, Joe: The Darkroom Handbook, p 51.

ESQUEMA 2

PLANO DEL LABORATORIO DE FOTOGRAFIA  
F. C. P. y S.



- |   |                      |                         |                |
|---|----------------------|-------------------------|----------------|
| A | Amplificadoras       | R                       | Regadera       |
| C | Cuarto de Embobinado | S                       | Area de Secado |
| M | Mesa de luz          | T                       | Tarjas         |
| P | Puertas giratorias   | (Dotted pattern)        | Zona Seca      |
|   |                      | (Cross-hatched pattern) | Zona Húmeda    |

sible montar un laboratorio temporal o permanente en áreas tan reducidas como un baño, un sótano o una alacena, lo recomendable sería disponer de una área mayor para trabajar con cierta comodidad. Un lugar en el cual haya buena ventilación y condiciones higiénicas que permitan una prolongada estancia. El trabajo se desarrolla mejor cuando hay espacio suficiente, además de que reduce al máximo el riesgo de accidentes con los distintos líquidos. Las emanaciones que pudieran ser perniciosas para la salud del laboratorista, se dispersan más fácilmente. Los materiales fotográficos son igualmente susceptibles a las malas condiciones higiénicas, a la humedad y mala ventilación que el organismo humano.

En lo que respecta a ventilación, Jacobson y Jacobson <sup>1/</sup> recomiendan mantener una temperatura aproximada a los 20°C, aunque para mantenerla, no se debe recurrir a calentadores de gas o aceite, pues consumen buena parte del oxígeno del lugar, y sus gases pueden afectar los materiales fotográficos. Los laboratorios con que cuenta nuestra Facultad, afortunadamente están equipados con sistema de aire acondicionado por aire húmedo regulado, que permite mantener una temperatura constante en cada una de las cabinas de revelado e impresión (tres, en total, ver esquema número 2). Este promedio es muy importante, pues las

3/ Véase Jacobson, C.I. y Jacobson, R.E.: El revelado, p 110.

temperaturas en los líquidos de revelado, de "paro" o de lavado, cuando son mayores de 20°-25°C tienden a ablandar la emulsión del negativo; y cuando son menores de 20°C, la acción química se retarda, dando como resultado copias débiles. Este problema lo trataremos con más detalle en el capítulo referente al proceso de revelado.

### 1.3 El mobiliario del laboratorio

Es conveniente que los muebles de un laboratorio estén ubicados de manera lógica, ordenados según los pasos naturales de la labor. Una buena distribución de espacio y muebles nos facilitará el trabajo y disminuirá los errores y accidentes. Hablaremos aquí, de los muebles de un laboratorio, por principio señalaremos aquellos que se ocupan en el área "húmeda" para continuar con los de la zona "seca", sin que esto se considere como un ordenamiento fatal.

La zona "húmeda", es donde se lleva a cabo el revelado de películas y papeles, por lo que debe de contar con una mesa larga (aprox. 3 metros), y estrecha, que tenga una altura de 1 m. más o menos (a la altura de la cintura). Sobre esta mesa se colocarán las cubetas o "charolas" con los distintos "baños" de revelado, en el orden del proceso. Si además esta mesa tuviera cajones y un par de anaqueles en la parte inferior,

para guardar utensilios y soluciones químicas sería ideal. Esta mesa debe estar ubicada, uno de sus extremos, junto a una tarja o pileta cuadrada con tapón y llave de agua. Para evitar salpicaduras convendría que la punta de la llave sea estrecha y la tarja más profunda que lo normal. En el fondo de la misma, es recomendable colocar un emparrillado de madera, sobre el cual descansaría la charola o cubeta de lavado, para permitir la circulación de los líquidos hacia el desagüe.

Un anaquel rústico con travesaños y puertas es usado en algunos laboratorios, incluyendo el de esta Facultad, para colgar las películas una vez reveladas y las impresiones. Esto permite secarlas sin exponerlas demasiado al polvo.

En la zona "seca" se efectúan las labores de impresión y ampliación. Esta división no sólo reduce la posibilidad de confusiones, sino que aumenta la seguridad de uso de los implementos eléctricos. Es en esta zona donde encontramos, por lo regular, la ampliadora, la prensa de contactos, la guillotina y el papel. Los muebles que requiere son: una pequeña mesa de trabajo y una luz para seleccionar los negativos, que también puede servir como mesa de acabados. Y una mesa extra, bien nivelada para soporte de la ampliadora.

## 2. Uso y Descripción de Equipo

## 2.1 Los primeros utensilios para el revelado

Iniciaremos esta parte de nuestro trabajo con la descripción somera del equipo mínimo necesario utilizado en un laboratorio fotográfico. Descripción que acompañaremos de algunas recomendaciones en cuanto a su uso.

Como en el apartado anterior, iremos conociendo el equipo en el orden lógico de uso, es decir, tomaremos en cuenta la preparación y el avance natural de los procesos químicos de revelado y de impresión. La secuencia general de operaciones es prácticamente igual para todas las películas y papeles.

Debido a que a lo largo de este proceso se utilizan distintos líquidos, es necesario contar con recipientes separados para cada uno de ellos, y para ser usados en cada fase del proceso.

Al entrar a un laboratorio con el propósito de revelar una película, los primeros recipientes con los que entramos en contacto son aquellos en los que almacenamos nuestras soluciones químicas.

Los recipientes en los que se almacenan los líquidos de revelado (revelador, contenedor o de "paro" y fijador), deben ser botellas de boca chica y de cristal color ámbar (o "carmelita", como suelen llamar a ese color los autores españoles), con un tapón de cierre hermético. La mayoría de los compues-

tos fotográficos se estropean en contacto con el aire. Otra precaución que debe tenerse, es guardarlos en botellas llenas. Esto hace necesario tener un surtido de botellas de varios tamaños o bien, emplear botellas de "fuelle", que se aplastan conforme se gasta la solución. Un consejo práctico es llenar el recipiente con canicas para así subir su nivel. No es necesario que sean de cristal, difíciles a veces de conseguir; pueden ser de plástico oscuro u opaco. Esta precaución del color es necesaria para evitar una reacción química de oxidación en los líquidos. Antes de almacenar en ellos las soluciones, debe de observarse su perfecta limpieza. De esta manera se evitarán contaminaciones.

En caso de que no se cuente con los químicos diluidos sino en polvo, se requieren de las mismas especificaciones con los frascos contenedores. Los tres "baños" que hacen falta para el procesado: revelador, paro y fijador, son por lo general soluciones que no hay más que diluir en agua. Es cada vez más frecuente encontrar en el mercado los químicos en polvo para disolver, pues resulta más económico. Estos se pueden preparar a partir de fórmulas que el propio fabricante indica, o que la experiencia dicta.

Lo anterior, hace necesarios otros implementos para llevar a cabo una correcta dilución. Aparte de los recipientes opacos o esmerilados, se necesitarán vasos graduados en onzas o centímetros cúbicos de un cuarto o de medio litro. Si hay difi

cultad para conseguir medidas fotográficas de medio o un cuarto de litro, se pueden sustituir por una jarra de vidrio de un litro, de las usadas en la cocina, con la ventaja de que se pueden manipular grandes cantidades de soluciones.

Son útiles también, los agitadores; esencialmente "varillas de extremos redondeados"<sup>1/</sup> o terminados en espiral o paleta, para lograr una agitación más eficaz. Están fabricadas con materiales como el plástico y el acero inoxidable (véase el esquema número 3, en este mismo capítulo).

Se hace necesario el empleo de una balanza cuando los químicos están en polvo. La medición en gramos es esencial para cumplir con la preparación exacta de las fórmulas. Puede ser una balanza específicamente diseñada para uso fotográfico, que tiene como graduación máxima hasta 200 g. Las hay en el mercado de brazo graduado, de un sólo plato con escalas de lectura digital, y también las que requieren de pesas. Estas últimas no resultan muy prácticas pues las diminutas pesas son muy fáciles de extraviar. Puede emplearse también una balanza postal de doble plato.

Son necesarios además embudos, preferentemente de plástico, que serán usados para verter los químicos de un recipiente a otro. Uno, se puede emplear exclusivamente con el revelador y otro con el fijador; marcándolos evitaremos contaminar nuestros preparados. Hay en el mercado embudos que tienen en

1/ Clerc, L.P.: Fotografía, p 465.

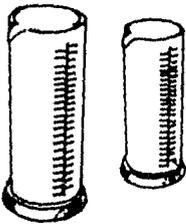
ESQUEMA 3



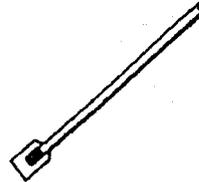
Botella "Carmelita"



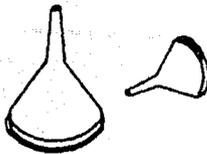
Botella de Fuelle



Vasos graduados



Agitador



Embudos

su parte estrecha una fina malla como filtro, estos son más adecuados.

El tanque de revelado es el dispositivo que nos permite procesar la película de manera muy cómoda y rápida. Los hay en distintos tamaños y presentaciones, pero esencialmente, todos están compuestos de dos partes a saber: el tanque o recipiente de sellado hermético y la espiral o bobina. "Algunos permiten procesar más de un rollo a la vez"<sup>2/</sup> pero aún así, su estructura física no varía mucho. Los materiales en que se fabrican son muy diversos, aunque predominan el plástico y el acero inoxidable. Este último material ofrece grandes ventajas sobre los otros, como es la facilidad de limpieza, su duración y su bajísimo nivel de contaminación. Los expertos afirman que son más fáciles de cargar una vez que se ha practicado. Su principal inconveniente estriba en que son muy caros. Un sustituto útil lo constituye el plástico, aunque es recomendable cambiar cada 8 ó 9 meses de uso continuo, a los tanques contruidos con este material.

Una característica común a todos los tanques es que cuentan -o deben contar- con una trampa de luz que permite llenar los y vaciarlos con los distintos líquidos, sin que les entre ni un rayo de luz y esta es su característica más importante.

La forma en que se enhebra la película en la espiral o bobina requiere el desarrollo de cierta destreza y de observar 2/ Kodak: El placer de fotografiar, p 250.

algunas precauciones, como la de sujetar la película por los cantos y manejarla en una completa oscuridad, o dentro de una bolsa de lona gruesa y negra<sup>3/</sup>.

Convendría que el principiante antes de entrar al cuarto oscuro, practicara con la espiral y una película inservible a la luz del día. Primero con los ojos abiertos, y luego sin mirar.

En el esquema número 4 se pueden apreciar gráficamente las partes de un tanque de revelado, y en los esquemas números 5 y 6 la forma correcta de enhebrar la película en dos tipos de espiral.

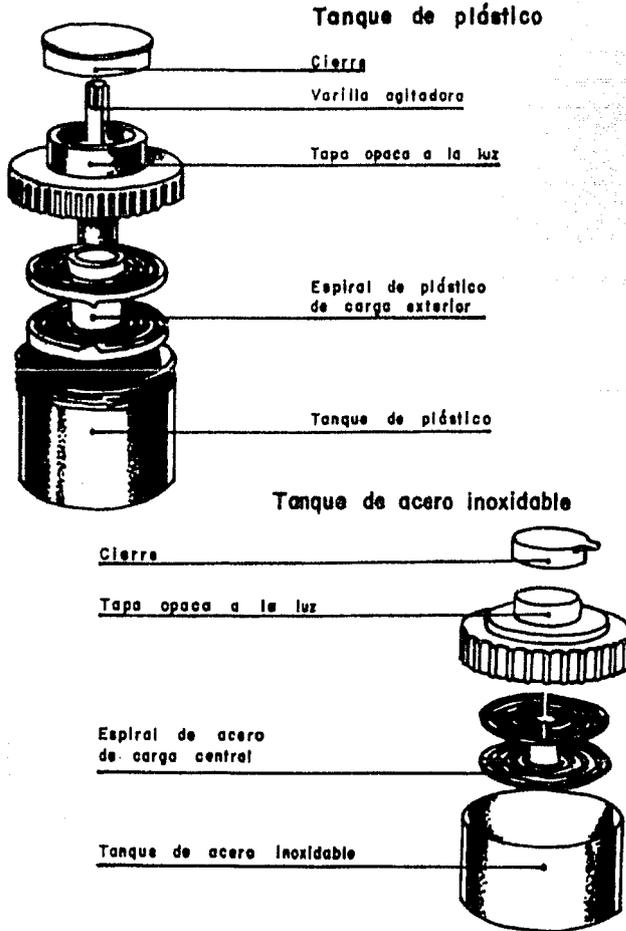
Son muy útiles -una vez que se ha sacado la película del tanque- un juego de esponjas o una gamuza para eliminar las gotas de agua, que pudieran manchar nuestro negativo. Si bien su uso reduce a la mitad el tiempo de secado, debemos tener precaución con la calidad de las mismas; deben ser muy suaves pues nuestra película se puede rayar con facilidad. Igualmente -la película recién revelada- es muy susceptible al polvo que puede erosionar su superficie. El mueble de secado que recomendamos usar en el capítulo anterior es muy útil en estos casos.

---

<sup>3/</sup> Este artículo, que se parece a una chamarra con los brazos al revés, es muy útil si no se dispone de un cuarto oscuro. Se le conoce, en los distintos manuales como "bolsa de cambios".

## ESQUEMA 4

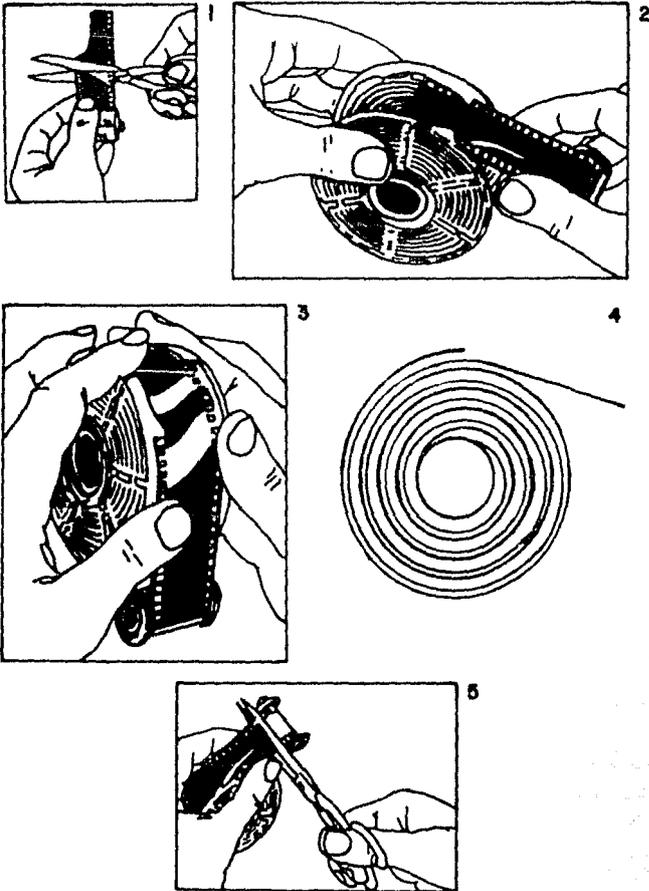
## TANQUES DE REVELADO



Fuente: Langford, Michael: La Fotografía Paso a Paso, p 69.

ESQUEMA 5

CARGA DE UNA ESPIRAL DE PLASTICO



### CARGA DE UNA ESPIRAL DE PLASTICO

Asegúrese de que tiene todas las partes del tanque, la película y las tijeras antes de ponerse la bolsa opaca o de apagar la luz. Si la espiral es ajustable, adáptela al formato que vaya a revelar.

1. Extraiga la película en completa oscuridad. Recuerde que en la película de 35 mm hay que cortar el extremo.
2. Busque (al tacto) las dos prominencias de la entrada y empiece a introducir bajo ellas la película, empujando hasta encontrar resistencia. Tóquela sólo por los bordes.
3. Sujete una cara de la espiral y gire la otra a tope (3-5 cm). A continuación haga lo mismo con la otra cara.
4. Siga girando alternativamente una y otra cara hasta que haya entrado la película.
5. Cuando llegue al final, corte la película para separarla del chasis. Introduzca este extremo, meta la espiral en el tanque y ciérrelo. Ya puede dar la luz.

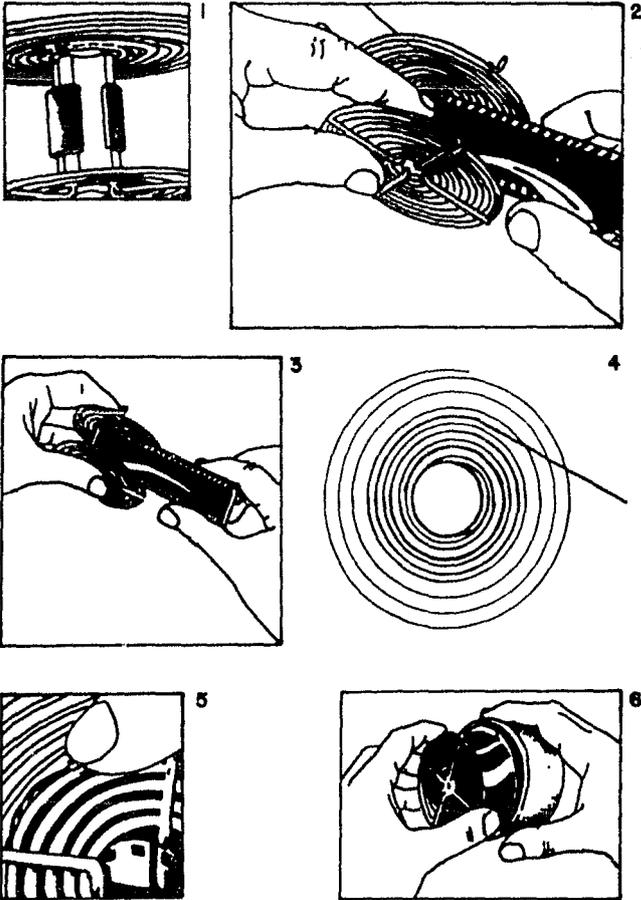
### CARGA DE UNA ESPIRAL METALICA

Asegúrese de que tiene todas las partes del tanque, las tijeras y la película antes de empezar.

1. Compruebe la posición del clip del eje de la espiral.
2. Sujete la espiral en forma que gire en el mismo sentido que la película. Abra el chasis en la oscuridad y fije el extremo de la película al clip perpendicularmente al eje.
3. Abombe la película presionando ligeramente los bordes hasta que entre con facilidad en la espiral. No la arrugue.
4. Con la película abombada gire la espiral con la otra mano, comprobando que aquella no entra en contacto consigo misma. Ha de alojarse en las ranuras correspondientes, desenroscándola y empezando de nuevo cada vez que se atasque.
5. Al llegar al final se corta la película y se introduce el extremo. Pase los dedos por fuera de la espiral para comprobar si ha quedado bien alojada en las ranuras. En caso contrario, desenróllela y vuelva a empezar.
6. Meta la espiral cargada en el tanque y ciérrelo antes de encender la luz.

ESQUEMA 6

CARGA DE UNA ESPIRAL METALICA



Hay otros utensilios muy prácticos y fáciles de conseguir, que nos ayudarán a mantener en buenas condiciones nuestra película: presillas o ganchos de ropa. En lugar de ropa húmeda, colgaremos, películas húmedas. Se pueden usar también estas presillas, como lastre en el extremo inferior de la película colgada, para evitar que esta se enrolle.

Una herramienta imprescindible en todo laboratorio fotográfico es el termómetro, que se utiliza para verificar la temperatura de las soluciones una vez preparadas. Estas soluciones deben tener, a la hora de revelar, una temperatura crítica. Convendría disponer de dos termómetros, uno para checar las temperaturas en los preparados y otro colgado, sin apoyarlo a la pared, para checar la ambiental (+ 20°C).

En muchos manuales se aconseja adquirir el termómetro que funciona con alcohol coloreado de azul. Este color, combinado con las escalas de números grandes, es más fácil de distinguir en la penumbra.

Los termómetros que hay en el laboratorio de fotografía de esta Facultad son de envoltura metálica, bulbo redondo y cuadrante amplio, son muy precisos. Sin embargo, está comprobada su extrema fragilidad. Es recomendable pues, tratarlos con sumo cuidado.

El reloj es otra de las herramientas indispensables en un laboratorio. Se usa prácticamente en todos los procesos de la

laboratorio. Algunos autores<sup>4/</sup> recomiendan el uso de cualquier reloj despertador de carátula luminosa, y efectivamente, para ciertos casos es suficiente. Cuando se trata de laboratorios en los que trabaja mucha gente y se requiere de mayor precisión, conviene tener relojes que cubran una más amplia gama de funciones. El proceso de revelado requiere de la medición de intervalos de tiempo muy regulares. Otras fases del proceso fotográfico, como la impresión y la fijación de imágenes, también así lo requieren. Los aparatos mejor equipados para las necesidades del laboratorio, son aquellos que cuentan con un mecanismo de preselección de intervalos de tiempo (minutos y segundos), y un timbre o zumbador que indique el final de dichos intervalos. Pueden además regresarse a cero a voluntad. Los relojes eléctricos o cronómetros del Area Audiovisual reúnen estas cualidades -sin descontar la carátula luminosa-, y pueden sincronizarse, incluso, con la luz de las ampliadoras, lo que permite hacer copias idénticas de un mismo negativo.

## 2.2 Herramientas empleadas en la impresión

Instrumentos para cortar -bien afilados para evitar rayar los negativos- son necesarios en todo laboratorio. Las tijeras convencionales de costura, sirven para cortar la película en series de seis negativos. Esto hace más fácil su manejo y alma

4/ Véase Kodak: El placer de fotografiar, p 250.

cenamiento.

La guillotina para papel que hay en muchos laboratorios se emplea para seccionar el papel de la impresión, entre otros usos. Para un laboratorio mediano, basta con una guillotina con escalímetro de 30 cm, cuidando que la hoja de corte no esté mellada o curva.

Una recomendación que hacen los expertos antes de cortar el negativo, es limpiarlo cuidadosamente en seco. Esto es, "sacudirle el polvo" que pudiera habersele adherido durante el tiempo de secado. Para el efecto, es útil un cepillo de pelo de camello o una pequeña perilla de aire. En el mercado hay en existencia utensilios que son combinación de ambos: brocha y bomba de aire.

Hay un dispositivo que nos permite ver los resultados en positivo de nuestros negativos antes de ampliarlos, procedimiento que se le conoce en la jerga del medio fotográfico, como "hacer contactos". Esto es, hacer copias del mismo tamaño del negativo en las que podemos estudiar los errores de exposición, encuadres, revelado, rasgaduras, etcétera. A partir de estas "hojas de contacto" podemos decidir que negativos sirven para nuestros fines particulares, y finalmente, ampliarlos. Precisamente, el dispositivo que nos facilita esta tarea y permite obtener contactos de buena calidad se llama prensa de contactos (véanse las ilustraciones del esquema número 7). Es una base

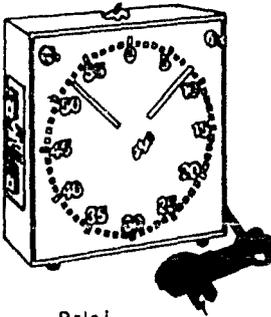
ESQUEMA 7



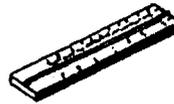
Juego de esponjas



Presillas o ganchos de ropa



Reloj



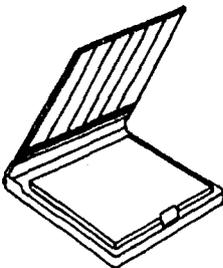
Termómetro



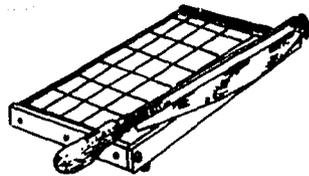
Tijeras



Cepillo de pelo de camello



Prensa de contactos



Guillotina

de acrílico o madera en cuya superficie tiene hule espuma. Cuenta además con una pantalla de cristal sujeta a la base con unas bisagras, lo que permite aprisionar los negativos entre el cristal y el papel fotográfico (que se deposita sobre el hule espuma). De esta manera quedan inmobilizadas las tiras de negativos y con esto se evita que nuestros contactos salgan "movidos".

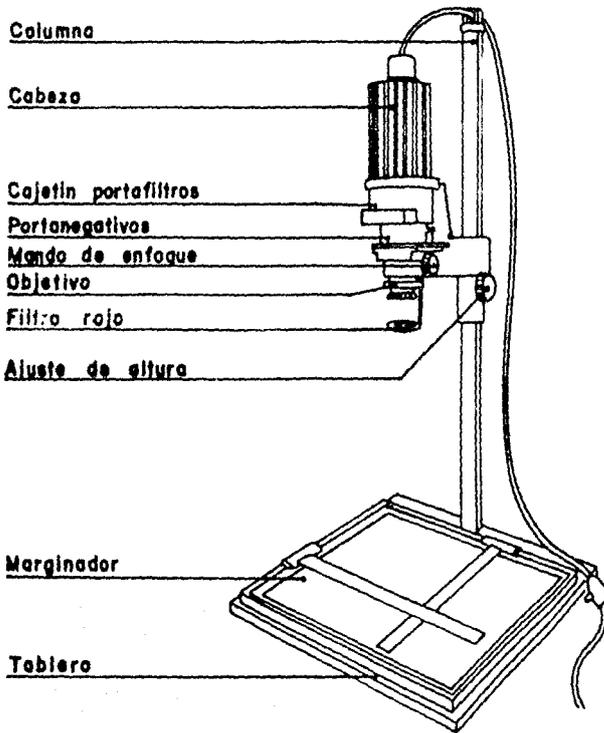
Otro aparato esencial en todo laboratorio es la ampliadora, casi tan importante como el tanque de revelado. Consiste en un aparato muy similar a una cámara fotográfica, solo que funciona a la inversa; es decir, en lugar de generar imágenes en base a la admisión de luz, permite generar imágenes en base a la proyección de luz. Es un proyector, sólo que montado verticalmente; la potencia de la luz es mucho menor pues no tiene que recorrer una distancia muy grande. Los componentes esenciales a toda ampliadora, están ilustrados en el esquema número 8, y de ellos hablaremos a continuación.

La columna sirve como soporte del cabezal y además nos facilita desplazarlo a la altura deseada, dependiendo del tamaño de la ampliación. Por ello está dotada de una cremallera que permite ajustar la altura. Esta columna vertebral de la ampliadora, cuenta con un "riel dentado" sobre el cual se desplaza el cabezal.

"El tablero es la base"<sup>5/</sup> que sustenta a la columna y, por su

---

<sup>5/</sup> Rehm, Karl M.: Curso básico de fotografía en blanco y negro, p 206.

**ESQUEMA 8****La Ampliadora y sus Accesorios**

Fuente: Langford, Michael: La Fotografía Paso a Paso,  
p. 78.

puesto, al cabezal, en él se coloca el marginador<sup>6/</sup> y el papel fotográfico. Su área de sustentación debe estar perfectamente pulida y nivelada.

El cabezal de la ampliadora es el proyector en el que están todos los mandos o ajustes y el objetivo de la ampliadora (en algunos modelos, incluso la cremallera para la distancia del tablero). La mayoría de las ampliadoras cuentan con una rótula en el extremo de la columna, que permite inclinar el cabezal, de manera que se puede proyectar sobre superficies verticales como la pared. El cabezal se compone de la bombilla, los condensadores (difusores o mixtos), el portanegativos y el objetivo.

Los condensadores son uno o dos lentes convergentes que concentran la luz en un haz uniforme. Las copias que se obtienen por este sistema suelen ser muy contrastadas. Ampliadoras hay, que en lugar del condensador tienen un difusor, filtro translúcido que uniforma la intensidad de luz que pasa por el negativo. Las copias obtenidas con este procedimiento, tienden a ser más bien planas.

En otros sistemas, se usa una combinación de ambos procedimientos. Con un juego de lentes condensadores se recoge la

<sup>6/</sup> El marginador consiste en una especie de marco móvil y graduable que mantiene el papel plano, para que la imagen proyectada sea lo más nítida posible, sobre el tablero de la ampliadora.

luz, pero cuentan además con un cristal translúcido para suavizarla. Se obtienen así, afirman autores como Rehm y Langford, copias de mucha calidad, "muy equilibradas"<sup>1/</sup>.

Estos dispositivos sirven para evitar que la luz de la bombilla ilumine al negativo en forma dispereja.

Por la misma razón, se usa el portanegativos que facilita el sujetar el negativo por los bordes con firmeza y perfectamente plano, única forma de enfocar con precisión. Evita además que la película se caliente, pues esto la deformaría. Consiste básicamente en una especie de marco metálico (para disipar calor), ó en dos láminas de cristal.

El objetivo es la pieza clave de todo el aparato, pues es la que proyecta la imagen ampliada sobre el tablero. Se monta en un dispositivo que facilita su desplazamiento para enfocar nítidamente la imagen proyectada. Esto se logra con un control instalado en el propio cabezal, el control de enfoque.

Existe un control más, ubicado en el cabezal: el diafragma que cumple las mismas funciones que el diafragma de una cámara, incluso tiene la misma numeración. Regula, junto con el reloj, la cantidad de luz que incide sobre el papel fotográfico.

En nuestra Area de Fotografía hay 3 ampliadoras Beseler

---

<sup>1/</sup> Véase Langford, Michael: La fotografía paso a paso, p 78.

y una Chromega (que también pueden ser empleadas para imprimir en color), y 4 Durst. Todas a disposición de los alumnos y profesores de las materias audiovisuales.

La principal ventaja de las ampliadoras Beseler es su estabilidad y solidez, pues el cabezal está montado sobre dos columnas. Estas, igual que las Durst, son de condensador, por lo cual, para evitar que nuestras copias resulten muy contrastadas, es menester compensar con diafragma y tiempo, la dureza de la luz concentrada por este sistema de lentes. La operación es muy simple y bastará con una breve explicación del técnico encargado, para manejarla con facilidad.

Una precaución que no debemos soslayar, es el cuidado de las lámparas. Su encendido tiene que limitarse al tiempo requerido estrictamente necesario para hacer pruebas e imprimir, prolongaremos así su vida útil.

Los utensilios que se emplean en la parte final del proceso fotográfico son muy elementales, pero no por ello menos importantes. Una vez proyectado el negativo, en el papel es necesario revelar, fijar y lavar nuestra imagen, por lo que se hace necesario un juego de bandejas o "charolas" que pueden ser de plástico o fibra de vidrio. El tamaño de las bandejas debe ser proporcional al tamaño de las copias realizadas en un laboratorio. Una charola muy grande para copias pequeñas, no facilita más que el desperdicio de químicos. La única charola que

y una Chromega (que también pueden ser empleadas para imprimir en color), y 4 Durst. Todas a disposición de los alumnos y profesores de las materias audiovisuales.

La principal ventaja de las ampliadoras Beseler es su estabilidad y solidez, pues el cabezal está montado sobre dos columnas. Estas, igual que las Durst, son de condensador, por lo cual, para evitar que nuestras copias resulten muy contrastadas, es menester compensar con diafragma y tiempo, la dureza de la luz concentrada por este sistema de lentes. La operación es muy simple y bastará con una breve explicación del técnico encargado, para manejarla con facilidad.

Una precaución que no debemos soslayar, es el cuidado de las lámparas. Su encendido tiene que limitarse al tiempo requerido estrictamente necesario para hacer pruebas e imprimir, prolongaremos así su vida útil.

Los utensilios que se emplean en la parte final del proceso fotográfico son muy elementales, pero no por ello menos importantes. Una vez proyectado el negativo, en el papel es necesario revelar, fijar y lavar nuestra imagen, por lo que se hace necesario un juego de bandejas o "charolas" que pueden ser de plástico o fibra de vidrio. El tamaño de las bandejas debe ser proporcional al tamaño de las copias realizadas en un laboratorio. Una charola muy grande para copias pequeñas, no facilita más que el desperdicio de químicos. La única charola que

se recomienda que sea más amplia, es la que se destina al lavado, pues así se puede agitar su contenido y obtener mejores resultados. Debe ser un poco más profunda; a fin de que se pueda introducir una manguera de goma de punta fina, para crear una corriente de agua constante y suave. Los productos químicos adheridos a la copia, son desprendidos así y arrojados al vertedero o tarja.

Cada charola debe marcarse y usarse con sólo un líquido siempre para evitar contaminaciones.

Para poder manipular las copias dentro de las distintas charolas y trasladarlas de un baño a otro, se requieren unas pinzas especiales de baquelita, madera o acero inoxidable. Al igual que las charolas, debemos marcar nuestras pinzas, de manera tal que nunca se confundan.

Un pequeño barredor de goma es útil para eliminar el exceso de agua de las copias. Estos utensilios son muy similares a los secadores de ventanas, pero la goma empleada para fabricarlos es más suave al tacto.

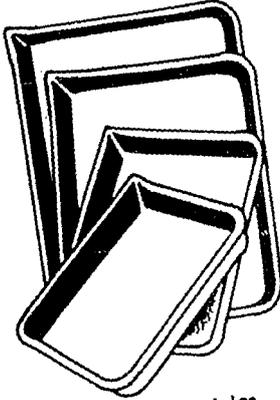
También se puede secar la copia usando dos papeles secantes especiales para fotografía (hay papeles secantes usados en otras actividades de la industria química, que son muy ásperos).

Existen otros sistemas de secado que no maltratan la copia: un anaquel pequeño con bastidores de madera o metal, que permite secar las fotografías por aire. Otros cuentan con un

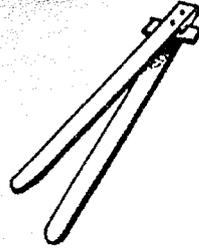
dispositivo de calentamiento eléctrico con los que prácticamente se "plancha" la copia.

En el esquema número 9 se ilustran además de los utensilios mencionados antes, dos sistemas de secado con los que se cuenta en el Area Audiovisual de esta Facultad.

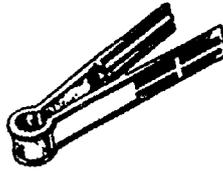
ESQUEMA 9



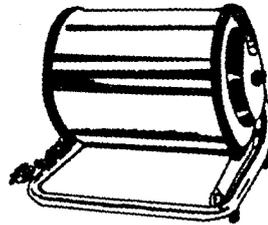
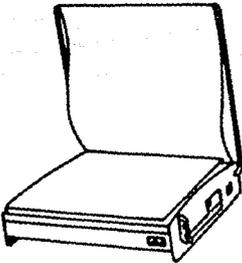
Juego de bandejas



Pinzas



Barredor de goma



Sistemas de secado

**3. Películas, Soluciones Químicas  
y Papeles**

### 3.1 La imagen latente y su soporte

Es inevitable pensar, imaginar, que quien entra a un laboratorio fotográfico ingresa a un recinto de alquimista. Así como los antiguos alquimistas entraban a sus recónditos lugares de trabajo con materiales diversos buscando descubrir la piedra filosofal, los actuales fotógrafos entran a sus laboratorios con imágenes atrapadas misteriosamente en cartuchos, placas o rollos, a las que habrá que liberar mediante procedimientos no menos misteriosos y mágicos.

La similitud no es tan lejana ni descabellada, si consideramos que los alquimistas son los precursores de la química moderna, y lo que sucede puertas adentro de un laboratorio, es precisamente un proceso químico. Si lo que desea el lector es comprender lo que sucede durante los procesos de revelado y el por qué aparecen imágenes en una superficie tras una serie de "baños", es necesario entonces, tener un somero conocimiento de cómo se generan esas imágenes en una cámara fotográfica y cómo permanecen latentes en una película. No es necesario que el principiante -ni el experto- sean unas luminarias en química moderna para comprender, aún de forma muy mecánica, cómo se logra "capturar" una imagen en una película.

La descripción de este proceso químico nos dará pauta, además, para revisar los tipos de película más usuales y conocer

características importantes inherentes a todas ellas, como es el factor de granulación, sensibilidad o grado ASA y otros.

Suele denominarse como imagen latente, a todas aquellas soportadas en una placa o película, que sólo se harán visibles al contacto de una solución química reveladora. (Véase el apartado Soluciones, adelante, en este mismo capítulo).

Para entender cómo se logra una imagen latente, se hace necesario saber qué es una película fotográfica, contenida en cartuchos, placas o rollos con los que alimentamos nuestra cámara fotográfica.

### 3.1.1 Las películas

A lo largo de la historia de la fotografía, se han usado distintos materiales como soportes para la emulsión fotosensible. En sus inicios, se emplearon láminas de cobre recubiertas con yoduro de plata (Daguerre, 1833); placas de pelitre hechas con una aleación de zinc, plomo y estaño (Niépce, 1826), e incluso, láminas de cristal recubiertas con una solución de nitrato de celulosa (Archer, 1851)<sup>1/</sup>.

Las obvias desventajas de estos materiales (peso, fragilidad) impulsaron a los químicos a investigar y experimentar con

<sup>1/</sup> Para consultar una cronología sobre la Imagen Latente, consúltese el texto de Karl M. Rehm: Curso Básico de Fotografía, pp 96-98.

nuevos materiales, hasta que se llegó al uso del soporte de acetato de celulosa (Eastman, 1889). Cinta plástica muy flexible, que puede ser todo lo larga que el fabricante indique y que el chasis contenedor soporte. La longitud de la misma, irá en proporción directa al número de fotografías que se pueden sacar. El ancho de esta cinta, varía según el tamaño de la cámara usada. Generalmente una cámara puede manejar sólo un formato, esto es, de un sólo ancho.

Hay "miniformatos" de varios tamaños, que pueden ser de 8 x 11 mm a 13 x 17 mm entre otros, y que se venden en cartuchos recambiables a pleno sol, excepto en formatos como el 13 x 17 mm actualmente muy escasos. Existen también formatos conocidos como "paso universal" de 24 x 36 mm y el "medio paso universal" de 18 x 24 mm.<sup>2/</sup> En la tabla de formatos que reproducimos adelante, se pueden observar estas medidas, la forma en que pueden presentarse al público y su denominación comercial.

---

<sup>2/</sup>Broekman, Wim: Técnica fotográfica, p 50.

TABLA DE FORMATOS FOTOGRAFICOS

Formato del negativo	Película	Denominación	Código	Número de fotos
8 x 11 mm	9.5 mm	Minox		35 ó 50
10 x 14 mm	16 mm			20
12 x 17 mm	16 mm			18
13 x 17 mm	16 mm	110 (pocket)	110/12	12
			110/20	20
18 x 24 mm	35 mm	Paso universal	135/12	24
			135/20	40
			135/36	72
24 x 24 mm	35 mm	Paso universal	135/12	18
			135/20	30
			135/36	54
28 x 28 mm	35 mm	Cartucho	126/12	12
			126/20	20
24 x 36 mm	35 mm	Paso universal	135/12	12
			135/20	20
			135/24	24
			135/36	36

38

Fuente: Broekman, Wim: Técnica fotográfica, p 52.

El soporte de celulosa flexible, versátil, está recubierto de una capa de emulsión formada por diminutos cristales de bromuro de plata, fotosensibles "suspendidos" en gelatina. Al ser expuesta esta superficie a la luz que ingresa a la cámara por el objetivo, queda "impresionada", aunque no mostrará cambios aparentes sino hasta el revelado (dependiendo de la cantidad de luz recibida, se ennegrecen áreas a distintos grados de intensidad debido a que, por la acción de ciertos productos químicos, estas sales o cristales, se transforman en plata metálica). Esto es lo que suele denominarse "imagen latente".

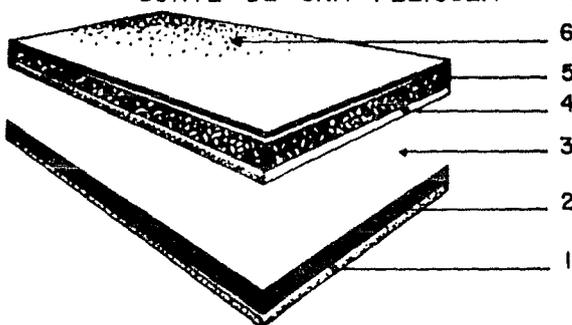
Pero nuestro soporte de celulosa, tiene un recubrimiento más en su cara opuesta, que no por ser menos activo, es menos importante. Nos referimos al recubrimiento o capa de antihalo; cuya misión es absorber la refracción de los rayos luminosos que ya han atrevesado la emulsión fotosensible y al soporte mismo. En el esquema número 10, se muestra lo que, imaginariamente, sería un corte de una película fotográfica de blanco y negro.

#### 3.1.1.1 Distintos grados de sensibilidad

La emulsión de la película en blanco y negro, es capaz de reproducir la luz que incida en ella, -de cualquier color-,

## ESQUEMA 10

## CORTE DE UNA PELICULA



1. CAPA ANTIESTATICA. Evita la acumulación de cargas eléctricas que pueden causar velos en la emulsión.
2. CAPA ANTIHALO. Su finalidad es mejorar la imagen evitando el fulgor que se aprecia en las zonas claras en forma de brillo, o sea el HALO, que es provocado por una reflexión parcial de la luz que impresiona a la película, atraviesa la emulsión y se refleja en el soporte, provocando un velo en el límite de las zonas claras o "grandes luces". Esta capa está compuesta por una fina superficie de gelatina con un colorante gris que desaparece en el revelado.
3. SOPORTE O BASE TRANSPARENTE. Es donde se coloca la capa sensible o emulsión y otras capas que actúan como auxiliares.
4. CAPA SUBSTRATO O DE IMPRIMACION. Capa de gelatina que permite al resto de las capas sensibles afianzarse fuertemente al soporte.
5. CAPA SENSIBLE. Compuesta de gelatina y sales de plata -HALUROS- se utiliza una sola capa para las películas de muy baja sensibilidad y con poder resolutivo muy alto. Cuando las películas son más sensibles se emplean varias capas, todas ellas con características complementarias entre sí, que aumentan la sensibilidad de la emulsión.
6. CAPA ANTIABRASIVA. Formada de gelatina, es una capa protectora contra el roce, desgaste, y rayaduras a la emulsión, desde la exposición hasta el revelado.

Fuente: Moya, Joaquín; Galmes, Miguel y Gumi, Jordi: Fotografía para Profesionales, p 87.

en áreas negras y blancas o distintas tonalidades de gris. Sin embargo, el proceso, aunque es el mismo para todas las películas, no se produce en igual intensidad o fidelidad. Podemos correctamente dividir, o más bien clasificar, a las distintas películas de blanco y negro según su grado de sensibilidad. Pero ¿qué es la sensibilidad?

La sensibilidad es una emulsión fotosensible, está determinada por la velocidad con que esa sustancia química reacciona a un impulso luminoso. Esta velocidad -o sensibilidad-, puede "medirse" con base en distintas escalas, la mayoría de ellas equivalentes.

Las escalas de los grados ASA (American Standards Association = Asociación Americana de Normalización) y DIN (Deutsche Industrie Norm = Norma de la Industria Alemana), son de las más populares, sin embargo hay otros sistemas como el ruso: GOST, o inglés: BSI. Normalmente, en estos casos, se indica la equivalencia con sistemas tan difundidos como el ASA o el DIN.<sup>3/</sup>

En el caso de la determinación de sensibilidad en el sistema ASA, más popular en nuestro país, es una relación aritmética; es decir, una película de 200 ASA, es el doble de rápida que una 100 ASA, por lo que requiere de la mitad de luz que la segunda para lograr una toma correcta.

Dentro de este mismo sistema podemos clasificar, para su mejor manejo, las distintas películas en grados ASA. Tenemos <sup>3/</sup> Broekman, op. cit., p 46.

que hay películas rápidas (más sensibles), películas de media respuesta y de muy lenta respuesta. En el cuadro siguiente, se muestran más claramente estas equivalencias.

SENSIBILIDAD	GRADOS ASA	CARACTERISTICAS
Lenta o baja	de 25 a 50	<p>Película poco sensible, es la más adecuada siempre que exista luz suficiente, por ejemplo, escenas con mucha luz, como una playa o una pista de esquí nevada en días claros y soleados.</p> <p>Su ventaja principal es la claridad excepcional, nitidez y el contraste tonal. Grano extremadamente fino. Destinadas a ampliaciones muy grandes.</p>
Media	de 64 a 200	<p>Se utiliza en condiciones fotográficas más comunes: luz de día y sujetos relativamente inmóviles.</p> <p>Buena película para uso general y conveniente para combinaciones de velocidad y apertura.</p> <p>Correcta gradación de tonos y finura de grano.</p> <p>Es el material de más confianza a todo fin por que nos permite excelente reproducción de la imagen.</p>
Rápida o alta	de 320 a 1600	<p>Cantidad de luz menor.</p> <p>Por lo tanto, se pueden utilizar aberturas más pequeñas y velocidades más altas. Se obtiene una mayor profundidad de campo y además permite congelar la acción.</p> <p>Recomendable para ocasiones</p>

## SENSIBILIDAD

## GRADOS ASA

## CARACTERISTICAS

en las que no es posible prescindir de una gran rapidez de operación.

Tiene gran latitud<sup>4/</sup> de exposición de ahí que su uso sea generalmente para reportajes.

Hay otra forma de clasificar las películas por su grado de sensibilidad, aunque de manera más específica: por su sensibilidad cromática. Parámetro perfectamente compatible con los grados ASA, por ejemplo.

La luz "blanca" está compuesta -ya lo demostraron los físicos- de varios colores y las películas de blanco y negro no reaccionan del mismo modo a cada uno de ellos. Cuanto más sensible sea una película a determinado color, más claro será el matiz de gris con que aparezca en la fotografía.

La sensibilidad de una emulsión a distintos colores del espectro visible, depende de los pigmentos cromáticos con que se "mezcle" o recubra la emulsión fotográfica.

De manera general, se pueden clasificar las películas según sus grados de sensibilidad cromática, tal y como se presenta en el cuadro de la siguiente página.

<sup>4/</sup> Latitud.- Es la capacidad inherente de la emulsión para representar correctamente sujetos con intervalos amplios de iluminación, reproducir y captar luminaciones altas a la vez que bajas. La película fotográfica da una tolerancia a las variaciones de exposición con resultados aceptables.

Fuentes: Broekman, op. cit., p 39.

Emanuel, W.D.: Toda la fotografía en un solo libro, pp 57-58.

- Por la sensibilidad al color se denominan: Películas en el mercado
- ORTONON: No incorpora pigmentos y por tanto sólo es sensible al violeta y al azul. Se utiliza para trabajos especiales como maquetas, planos, etc. Película Positiva de grano fino (Kodak). No existe en el mercado mexicano.
  - ORTOCROMATICA: Sensible al violeta, azul y verde, insensible al rojo y al naranja. Por su gran contraste se utiliza sobre todo en artes gráficas como las impresiones. Película Kodalith
  - PANCROMATICA: La más utilizada por su sensibilidad a todos los colores del espectro visible. Plus-X (Kodak)  
Tri-X (Kodak)  
Panatomic-X (Kodak)  
Verichrome (Kodak)  
T-Max (Kodak)  
Neopan (Fuji)  
Pan-F (Ilford)  
FP-4 (Ilford)  
HP-5 (Ilford)
  - INFRARROJA: Sensible al ultravioleta, al azul-violeta, al rojo intenso y a los rayos infrarrojos invisibles. Para cargarse en la cámara es necesario hacerlo en la oscuridad total. Infrarroja de alta sensibilidad.

Del tamaño, cantidad y disposición de los gránulos de sal de plata que hay en una emulsión, quedarán determinadas cualidades de la imagen como la nitidez y poder de resolución; en resumen, la definición que pueda tener una copia. Una emul-

sión de mucho grano, da como resultado fotografías con menos definición, no tienen poder de resolución en detalles finos. Sin embargo hasta las emulsiones de mucho y grueso gránulo, pueden dar fotos razonablemente buenas, dependiendo del tamaño de la ampliación deseada y de los fines perseguidos. Con intensiones estéticas, hay fotógrafos que han aprovechado con eficacia esta que pudiera parecer una limitante de la fotografía: la densidad y aglomeración del grano.

### 3.2 Soluciones químicas

Las soluciones que se usan normalmente para revelar una película son básicamente tres. La primera, el revelador, convierte las sales de plata en plata metálica. Así es como aparecen las imágenes, se hacen visibles. Esto sucede de la manera siguiente:

"El revelador tiene agentes reveladores, un álcali para activarlos, un conservador para combatir la oxidación y un restringente para reducir al mínimo el velo químico, todos ellos disueltos en agua. También puede contener ingredientes especiales para aumentar su capacidad reveladora, prolongar su vida útil y reducir la formación de sedimentos".<sup>5/</sup>

5/ Manual Kodak: Proceso práctico para fotografía en blanco y negro, p 2.

Los núcleos de revelado en los haluros de plata <sup>5/</sup> expuestos previamente a la luz, al captar la imagen, actúan como catalizadores, y el revelador comienza a reducir a plata metálica los haluros de plata que circundan a los núcleos. Los cristales con mayor exposición se revelan primero y, en términos generales, el número de cristales que se revelan está en proporción al grado de exposición.

Los cristales de haluros no expuestos carecen de núcleos de revelado. Debido a ello, y al empleo de un restringente en el revelador, se supone que ninguno de ellos se revelaría. Los pocos que llegan a revelarse causan velo químico, pero en realidad éste es insignificante.

Conforme progresa el revelado, el revelador convierte los cristales expuestos en masas de filamentos de plata negra, que producen una imagen negativa negra sobre un fondo cremoso de haluros de plata sin revelar. Dentro de los límites normales, un mayor revelado producirá una imagen más oscura o densa. Esto se controla por medio del tiempo de revelado, la temperatura, la agitación y la fórmula del revelador.

5/ Haluros; halogenuros: sales no oxigenadas formadas por halógenos y metales.

Haluros de plata o halogenuros: son sales de plata contenidas en las emulsiones sensibles capaces de producir distintos ennegrecimientos por los efectos de la luz y del revelado.

Se llaman halogenuros porque se derivan todos del bromo, del yodo y del cloro, que en química se denominan halógenos, o sea, productores de sales.

El núcleo de revelado es el punto donde actúa el revelador y empieza el ennegrecimiento del grano.

El segundo líquido es el llamado "baño de paro" o **detenedor**, que como su nombre lo indica detiene la acción química del revelador, impidiendo así el ennegrecimiento del negativo. Si no se hiciera este segundo baño, la acción química del revelador proseguiría no sólo con aquellas zonas expuestas a la luz, sino con toda la superficie de la película.

Una solución ligeramente ácida logra este propósito rápida y uniformemente, ya que la mayoría de los agentes reveladores surten efecto sólo en una solución alcalina. El baño detenedor también evita las manchas que causan los subproductos del revelador. Asimismo, prolonga la vida útil del fijador impidiendo el arrastre del revelador alcalino, que podría contaminar y neutralizar al fijador.

Hay un tercer baño, el **fijador**; una sustancia que se encarga de **disolver** las sales no expuestas a la luz y por supuesto, no reveladas. Los haluros de plata cremosos deben eliminarse. Son demasiado densos para poder imprimir a través de ellos, y con el tiempo la luz los volvería negros y ocultaría la imagen. Por tanto, se emplea una solución de tiosulfato de sodio o de amonio para "aclarar" la película disolviendo los haluros. En este caso los haluros quedan parcialmente disueltos por el fijador.

Puede también contener un endurecedor para fortalecer la emulsión de gelatina, con esto se logra que la emulsión, la su

perficie de la película, se haga definitivamente insensible a la luz.

Este líquido fijador, es un solvente selectivo; tiene poco efecto sobre la imagen de plata, pero reacciona con los haluros de plata para formar sales de plata solubles que se disuelven en el fijador. Para eliminar todos los haluros de plata, esto es, para fijar completamente la película, la regla práctica dice que "hay que fijar el doble del tiempo que tarde la película en aclararse".<sup>7/</sup>

El último baño o lavado, con agua corriente, tiene como misión eliminar el fijador y cualquier otro residuo químico que pudiera estar adherido a la película.

El uso de agua caliente y de ciertas sustancias que hay en el mercado (denominadas "reductores de hipo" o al hiposulfito) reducen el tiempo y el agua, necesarios para el lavado completo. Este último, es un aditivo para lavado que ayuda a evitar que la emulsión fotosensible se hinche y agriete.

Si se examina la imagen después del lavado, se verá que los valores de la imagen estarán en relación negativa con los tonos del objeto original, de donde procede la costumbre de llamar "negativo" a este primer registro.

Este procedimiento de revelado, lo detallaremos en un capítulo posterior. En los siguientes incisos daremos algunas características de cada uno de estos líquidos, recomendaciones

<sup>7/</sup> Manual Kodak: Proceso práctico para ..., p 3.

para su preparación, manejo, y, al igual que en nuestro anterior apartado, algunas tablas con datos técnicos de los productos más comunes que hay en el mercado.

### 3.2.1 El revelador para película

Existen muchos tipos de reveladores. Cada fabricante ofrece de dos a tres tipos distintos para uso de aficionados, sin mencionar la impresionante cantidad de opciones especiales que brindan para uso de expertos y casos particulares de revelado. Generalmente es difícil distinguir las diferencias o variantes de un revelador a otro.

Algunas variantes sólo es posible apreciarlas mirando el negativo a través de un microscopio. A tal grado llegan a ser imperceptibles sus diferencias en la práctica. Esto podría parecer desalentador para todo principiante, pero, sin ser un consumado experto, es posible elegir un revelador adecuado a nuestras necesidades, auxiliándonos de la siguiente clasificación.

Hemos actualizado este cuadro, en cuanto a los tipos de revelador que hay en el mercado mexicano, lo que nos ha llevado a omitir algunos que ya no se surten o han dejado de comercializarse, y que se mencionan en varios textos.

## TIPOS DE REVELADOR

NOMBRE Y MARCA	PRESENTACION	VEL. DE REVELADO	CARACTERISTICAS
HC-110 KODAK	Líquido concentrado para diluir en unos 50 volúmenes.	Rápida	Económico. Sin diluir se conserva largo tiempo. En diluciones muy altas sirve para película Kodalith. Es un revelador compensador, versátil, gran capacidad de reducción de sales de plata. Resultados óptimos con casi todas las películas. Buena nitidez y mediano contraste. Grano fino.
Microdol-X KODAK	En líquido para diluir.	Lenta	Revelador de grano fino, para películas de alta definición o baja sensibilidad. Un litro basta para 8 o 6 películas. Diluido dura 2 meses. En dilución 1:3 o en tero acorta el tiempo de revelado y no produce menos finura.
DK-50 KODAK	En polvo, para diluirse en proporción de 1:1.	Media	Para películas de alta y mediana sensibilidad. Su almacenamiento en recipiente lleno dura hasta 2 meses. Es un revelador compensador.
D-76 KODAK	En polvo, para diluirse en proporción de 1:1.	Media	Máxima sensibilidad de la emulsión y mayor detalle en sombras, con contraste normal y grano moderadamente fino. Poco velo en revelado forzado. Ideal para obtener negativos que permitan hacer ampliaciones de gran tamaño.

Sin embargo, a pesar de los problemas que presenta, la elección de un revelador adecuado es sólo parte del asunto. Otra parte trata del uso del revelador y de las variables del revelado.

La elección de un revelador adecuado, resulta ahora menos

difícil (la escasa variedad que hay en el mercado mexicano, cada vez lo facilita más). La otra parte del problema lo constituye el uso del revelador y de las variables del revelado, esto es, los controles de este procedimiento químico (tiempo, temperatura, agitación y almacenaje).

Con respecto al cuidado que debe observarse cuando se almacena el revelador ya hemos hablado en otra parte de este trabajo. Recordamos solamente que, como regla general, los reveladores diluidos deben guardarse en frascos totalmente llenos, a fin de reducir la superficie de contacto con el aire y no provocar la oxidación.

### 3.2.2 El detenedor o baño de paro

"Básicamente, el detenedor es una solución ácida, por lo general compuesta de ácido acético y agua. A veces contiene aditivos tales como endurecedores, amortiguadores e indicadores que muestran, por medio de un cambio de color, que el detenedor está llegando a su agotamiento".<sup>8/</sup>

En algunos casos, tanto en el proceso manual como en el proceso con máquinas, el detenedor se sustituye con un rocío de agua o un enjuague en agua corriente. Esto no es recomendable pues implica manejar la película con suma delicadeza al someterla al baño fijador, para evitar que se formen manchas y rayas, además de que se hace necesario reforzar la solución fijadora concentrándola.

<sup>8/</sup> Manual Kodak: Proceso práctico para ..., p 12.

El diluido usado como detenedor en el proceso de revelado para películas sirve, por lo general, como detenedor o "pa-ro", en el revelado de papeles. De las siete variedades que se podían encontrar en el mercado, actualmente se ha reducido a uno sólo.

Este es el Detenedor KODAK con indicador, llamado así, porque cambia de color amarillo, cuando está fresco, a un tono azul púrpura, cuando se agota.

Una solución detenedora de bajo costo es 20 partes de áci-do acético glacial por 100 de agua.

### 3.2.3 El fijador

Un buen "baño" de fijador, debe cumplir eficazmente los siguientes requisitos: disolver todos los haluros de plata no expuestos que aún estén adheridos a la emulsión. Una vez disueltos estos haluros, debe formar sales estables que no se descompongan con los lavados subsecuentes. No debe afectar, ni la emulsión base de la película ni los granos de plata de la imagen ya revelada.

Los compuestos químicos que mejor llevan a cabo estas fun-ciones, son principalmente, "el tiosulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), y el tiosulfato de amonio  $[(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3]^{9/}$  diluidos en agua y acompaña-dos de otras sustancias como veremos adelante. La acción quími-  
9/ Shehadi, Ramiz: Química para fotógrafos y formulario, pp 164-169.

ca de estos compuestos es muy compleja, pero la química moderna poco a poco ha ido desentrañando lo que antes parecía un misterio. El siguiente texto explicativo, es un párrafo extraído del manual titulado Proceso Práctico para Fotografía en Blanco y Negro de la casa KODAK.

"El tiosulfato forma compuestos muy estables con los iones de plata y, al hacerlo, reduce la concentración de iones de plata en la solución.

Hay varios tipos de estos compuestos complejos de plata y tiosulfato que se forman durante el fijado; de hecho, cuanto más se use el fijador mayor será el número de compuestos formados y su complejidad. No obstante, cuando llega a cierto nivel la cantidad total de plata disuelta (y por consiguiente la cantidad total de complejos, de plata y tiosulfato), comienza a aparecer una sal compleja menos soluble, que es difícil eliminar de la emulsión por medio del lavado. Es en este momento cuando el fijador queda agotado"<sup>10/</sup>.

Otras sustancias que acompañan a los tiosulfatos, agentes fijadores por excelencia, son el ácido acético, que neutraliza cualquier residuo alcalino del revelador, mantiene además, la

---

<sup>10/</sup> Manual Kodak: Proceso práctico para fotografía en blanco y negro, p 13.

acidez del fijador.

Se usa sulfito de sodio para retardar la descomposición del tiosulfato, al cual afecta el ácido. A esta sustancia se le llama conservadora.

Un endurecedor muy usado en esta mezcla, "es el alumbre de potasio,  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ , esta sustancia se usa con el fin de evitar el reblandecimiento de la emulsión"<sup>11/</sup> durante este baño y los posteriores. También se incluye usualmente un "amortiguador de acidez" que contribuya a prolongar el grado de acidez necesario durante los sucesivos usos del compuesto.

Si bien se usa la misma solución química para el fijado de películas y papeles, no es recomendable usar la misma concentración en ambos casos. El fijado en el papel, por sus peculiares características, es más lento y difícil, por lo que se recomienda usar fijador nuevo, fresco, en las concentraciones específicas que determine el fabricante (generalmente en proporción 1:1).

En el siguiente cuadro se muestran las características de tres fijadores de la casa KODAK, dos de ellos ya retirados del mercado mexicano.

<sup>11/</sup> Manual Kodak: Proceso práctico para..., p 13.

CARACTERISTICAS DE TRES FIJADORES DE LA CASA KODAK

FIJADORES	CARACTERISTICAS DE CONSERVACION SIN USO			CAPACIDAD UTIL*
	Solución de trabajo 18.5 a 24°C		Sol.nueva en botella tapada	
	Cubeta	tanque de 3.8 lt. (1 galón)	24°C	
Kodak (desuso)	1 semana	1 mes	2 meses	100
Kodak Rápido (con endurece dor)	1 semana	1 mes	2 meses	120 negativos (1:3) + 100 impresiones (1:7)
Kodak F-5 (desuso)	1 semana	1 mes	2 meses	100

\* Basada en el agotamiento sin refuerzo

+ Proporción de dilución

Fuente.- Manual Kodak: Proceso Práctico para Fotografía en Blanco y Negro, p 15.

### 3.2.4 Revelador para papel

El compuesto usado para revelar papel, difiere en varias características del empleado para revelar películas, esto, en cuanto a la composición química para uno y otro caso. Pero el procedimiento de positivado es, esencialmente el mismo, en cuanto a que la acción de la luz hace que el papel fotográfico sensible se torne revelable donde alcanza la emulsión fotográfica que lo recubre.

El papel fotográfico y los materiales que se usan para la preparación de la imagen final son más lentos que su respuesta a la reacción química.

Este proceso de revelado de papel, es llamado positivado debido a que en la imagen final se logran tonos claros en áreas que en el negativo eran negras; y negras cuando en el negativo son claras. Luces, sombras, contrastes, adoptan sus verdaderos valores. Los tonos están, afirma Bowler, en relación positiva con el objeto.<sup>12/</sup>

Dos son los concentrados para papel que hay en el mercado mexicano, el que fabrica la casa ILFORD y el de la KODAK.

El revelador para papel Ilford es un concentrado líquido con base de hidroquinona, que tiene incorporado un agente "sequestrante" que evita la formación de "precipitados" o reacciones cuando se emplean aguas "duras", salitrosas. Es de acción  
<sup>12/</sup> Bowler, op. cit., pp 58-59.

rápida y alto contraste, aunque no es muy útil cuando lo que se persigue es una gran ampliación.

Este líquido tiene buen rendimiento, ya que cuatro litros de solución a una dilución 1:7 pueden aprovecharse para revelar unas 200 a 250 hojas de papel de 20.3 x 25.4 cm. Se conserva en botella llena y tapada, aproximadamente un año.

El líquido revelador de Kodak es un concentrado para papeles neutros o de tonos fríos. No es un revelador rápido, pero sí muy estable; en una dilución de 1:9, y aproximadamente 3.8 litros, puede revelar hasta 120 hojas de papel de 20.3 x 25.4 cm.

Se conserva, en botella cerrada y llena, poco más o menos de 11 meses. Permite además un acabado uniforme en los grises.

### 3.3 Papeles

Esencialmente un papel fotográfico consiste en una base de papel con un recubrimiento sensible a la luz. El recubrimiento, llamado emulsión, generalmente es una suspensión en gelatina de halogenuros de plata. Los más comunmente usados en las emulsiones para papeles fotográficos son el bromuro y el cloruro.

La base o soporte de papel debe reunir las siguientes características: resistencia, pureza y compatibilidad.

La estructura fibrosa del papel fotográfico tiene una re-

sistencia tal, que le permite soportar inmersiones en líquidos repetidas y prolongadas. Las modernas técnicas químicas facilitan sintetizar pulpas de papel con la pureza y resistencia adecuadas.

Se requiere pureza en las bases, a fin de evitar que algunas sustancias del papel contaminen la emulsión, al momento de someterlas a la acción química del revelador. Al mismo tiempo debe ser compatible químicamente la base con la emulsión.

Otras características de las bases y que se deben tomar en cuenta para asegurarse de que la base será un adecuado y durable soporte de las imágenes, son las siguientes:

El peso, está determinado por el espesor. Según la casa fabricante, hay distintos pesos en el mercado apropiados para tareas específicas.

El siguiente cuadro nos ilustra esto, y además nos indica sus posibles usos.

Peso	Usos	Ejemplo de papel
Ligero	Es delgado y tiene características que lo hacen apropiado para las hojas ilustradas de manuales y reportes o para casos en los que el peso es de primera importancia.	Kodabromide (Kodak)
Sencillo	Se utiliza principalmente para impresiones hasta 20.3 x 25.4 cm.	Azo (Kodak)
Medio	Por lo general, los papeles para uso especial, como los que se fa-	Ilfospeed (Ilford)

Peso	Usos	Ejemplo de papel
	brican en rollos para proceso continuo, en las máquinas automáticas, son de este peso.	Kodabrome (Kodak)
		Ilfospeed (Ilford)
Doble	Con el papel de peso doble se hacen impresiones en tamaños mayores porque se manejan y procesan más fácilmente, pero su uso depende de la preferencia personal, del uso que se les vaya a dar a las impresiones y de si van a ser montadas o no. El papel mural es una excepción, pues está fabricado sobre una base resistente, de peso sencillo, para soportar tanto el manejo como los dobleces necesarios para producir ampliaciones grandes.	Mural (Kodak)
		Galerie (Ilford)
		Ektalure (Kodak)

**Estabilidad dimensional.** Un papel, expuesto a diversas temperaturas y modificaciones ambientales, sufre cambios en su estructura. Al humedecerlo se hincha o expande y al secarse, puede o no regresar a su condición original. Este es un indicativo de calidad que especifica el fabricante y se calcula en base a la dimensión de los cortes en que se venden al público.

Una base que no presenta casi este problema, es la conocida como impermeable, recubierta de resina, no absorbe prácticamente agua y reduce el tiempo de revelado considerablemente.

Ejemplo de este tipo de papel, es el Polycontrast.

Fuente: Manual Kodak: Papeles fotográficos para impresiones en blanco y negro, p 8.

En lo que respecta a la emulsión debe tomarse en cuenta las siguientes características: la rapidez, es por lo general, el factor que determina si un papel es el adecuado para un método de impresión en particular. Por ejemplo, para imprimir por contacto se requiere un material relativamente lento, mientras que, para hacer ampliaciones, se requiere una emulsión más sensible, cuya rapidez relativa dependa del tipo de equipo que se vaya a usar y del grado de ampliación que se requiera.

La sensibilidad de los papeles para ampliación varía considerablemente. Los papeles rápidos, como el Kodabromide y el Polycontrast Rápido, se usan para exposiciones cortas, en producción de gran volumen. También son útiles para hacer ampliaciones grandes de negativos pequeños o cuando los negativos son tan densos que las exposiciones tendrían que ser demasiado largas si se usara un material lento.

La composición química de las sales de plata, el método que se emplea para obtenerlas, así como el uso de agentes especiales, determinan características tales como la sensibilidad, el contraste y el tono de la imagen de un papel fotográfico.

En cuanto a agentes especiales, tenemos los tintes sensibilizadores que se agregan a las emulsiones. Su función consiste en ajustar la sensibilidad de la emulsión a diferentes

partes del espectro. Los halogenuros de plata, sin tintes sensibilizadores, son sensibles únicamente a la luz azul y a la radiación ultravioleta. Agregando los tintes apropiados, pueden hacerse sensibles a la luz de otros colores.

El método de sensibilización por medio de tintes se utiliza también para obtener una relación conveniente entre la rapidez que tienen los distintos contrastes de un mismo papel.

El **contraste** es el factor que permite al impresor fotográfico, seleccionar la gama de grises del papel, para obtener una buena impresión de cada negativo, es sólo uno de los muchos factores que afectan el contraste de una impresión terminada. Sin embargo, es bastante lógico ~~emplear~~ la palabra "contraste" en relación con los papeles blanco y negro, si se sabe lo que esta palabra significa y si su significado se ha podido desligar de la idea más subjetiva de lo que es el contraste, tal como se ve en una fotografía terminada".<sup>13/</sup>

Durante muchos años se han venido utilizando los números de contraste o el número del grado de contraste, que dan sólo una idea aproximada del contraste inherente a la emulsión.

Es bien sabido que papeles que tienen el mismo número de grado pero que son de diferentes clases y marcas pueden tener diferentes contrastes inherentes. Por lo tanto, el impresor debe conocer estas diferencias para poder seleccionar el papel apropiado para imprimir un negativo determinado.

<sup>13/</sup> Manual Kodak: Papeles fotográficos para impresiones en blanco y negro, p 4.

Los grados de contraste de un papel pueden ser desde 0, 1, hasta 5. Son una amplia indicación de exposición de los papeles y, por lo tanto, de los tipos de negativos que pueden imprimirse satisfactoriamente, en cada contraste de papel.

Podemos llamar a los papeles de grados 0 y 1 como suaves, a los de grado 2 y 3 medios y por último los 4 y 5 como duros.

Estas peculiaridades, son importantes si consideramos que, a diferencia de la fotografía en color, una impresión en blanco y negro es simplemente una escala de tonos o densidades, que representan las luces y sombras de la escena original. Es por eso que debido a la ausencia de color, es necesario ajustar las diferencias de tono para lograr que el resultado tenga la mayor naturalidad posible. Además si se eligen la superficie, el tono de la imagen y el tinte de la base adecuados, se puede lograr una aproximación más veraz a las condiciones existentes en el momento de ser tomada la imagen.

Es posible clasificar a los papeles fotográficos por su **superficie: brillantez y textura**. La brillantez o lustre de un papel puede ir de brillante intenso (que se logra con ferrrotipo), hasta el mate. La textura, de una superficie tersa hasta una rugosa.

Los papeles tersos y brillantes se usan en trabajos comerciales que cuidan mucho el detalle fino. Las superficies mates y rugosas se emplean para crear efectos especiales, sensa

ciones volumétricas.

En el siguiente cuadro se indican las características de los papeles en base a la brillantez y a la textura.

SUPERFICIES DE LOS PAPELES KODAK

- |          |  |   |
|----------|--|---|
| F.       | Lisa, brillante: Los papeles Kodak así designados, excepto los RC, pueden ser <u>abrillantados</u> con ferrotipo. Una <u>impresión</u> <u>abrillantada</u> con ferrotipo produce los negros más densos y, por lo tanto, la mayor escala de densidades posible, en una impresión fotográfica. Los papeles RC con superficie F, producen alto brillo sin necesidad de <u>abrillantar</u> . | AZO<br>KODABROME<br>KODABROMIDE<br>POLYCONTRAST<br>PANALURE |
| J.       | Lisa, alto lustre: Esta superficie no tiene una <u>textura</u> <u>notoria</u> y <u>proporciona</u> una <u>escala</u> de densidades poco más <u>baja</u> que la de los papeles con superficie F.  | POLYCONTRAST  |
| A. y N.  | Lisa, lustrosa: Aún cuando estas superficies no tienen una <u>textura</u> <u>notoria</u> , tienen <u>menos</u> <u>brillo</u> que el papel con superficie lisa alto lustre que acabamos de describir. La letra "A" indica base de peso ligero y la "N" indica que es una superficie lisa especial, apropiada para retoque y acabado en la impresión.                                      | POLYCONTRAST<br>KODABROME                                   |
| M.       | Lisa, mate: Esta es una superficie que <u>prácticamente</u> no tiene <u>brillo</u> . El papel mate se usa cuando los <u>reflejos</u> de la superficie deben ser <u>eliminados</u> o cuando se <u>desean</u> <u>impresiones</u> con <u>contrastes</u> <u>suavizados</u> .   |   |
| E, G y H | Grano fino, lustrosa: Estas letras indican que estas superficies tienen un <u>ligero</u> <u>grano</u> , el cual tiene <u>muy</u> <u>poco</u> efecto en el <u>detalle</u> <u>fino</u> . Representan una buena elección para   | AZO<br>KODABROMIDE<br>KODABROME<br>PANALURE<br>EKTALURE     |

## SUPERFICIES DE LOS PAPELES KODAK

- la mayoría de las fotografías, cuando no se desea una superficie tersa o brillante. Los papeles E y H están hechos con una base blanca o blanca cálida, mientras que el tinte de la base de los papeles G, es de color blanco crema.
- K.** Grano fino, alto lustre: Superficie de poco grano, similar a la de grano fino lustrosa pero con un poco más de brillo. Proporciona una escala de densidades bastante alta para efectos fuertes y brillantes. El tinte de su base es blanco cálido. No es recomendable colorear con pintura de aceite. **POLYCONTRAST**
- R.** Paño, lustrosa: Tiene una textura un poco áspera, que tiende a disminuir el detalle fino y a enfatizar las grandes masas y planos de un sujeto. Esta superficie es apropiada para ampliaciones grandes y retratos grandes, de busto. **EKTALURE MURAL**
- D.** Seda, lustrosa: Esta superficie tiene apariencia de tela y es muy brillante. Generalmente se usa para fotografías de boda y escolares, así como para cenas de nieve y paisajes brillantes. El tinte de su base es blanco. **EKTALURE**
- Y.** Seda, alto lustre: Esta superficie es igual a la anterior, excepto que es más brillante y el tinte de la base de estos papeles puede ser blanco crema o blanco cálido. **POLYCONTRAST**
- X.** Atapizada, lustrosa: Esta textura, pa recida a la de un lienzo de pintura, es apropiada para retratos grandes y paisajes extensos. Una impresión coloreada a mano, hecha sobre esta superficie, tiene una gran semejanza con una pintura original al óleo. **EKTALURE**

Fuentes: Manual Kodak: Papeles fotográficos ..., p 10.

Manual Kodak: Papeles, películas y productos químicos para fotografía en blanco y negro, pp 4-17.

Es importante recordar que se puede elegir el papel por la tonalidad que se desee obtener en la imagen final. Tono de imagen y color son términos que autores distintos usan como sinónimos.

Los colores varían desde un sepia, hasta un negro "cálido", y de un negro neutro hasta un negro azulado. ¿Pero que determina la tonalidad de la imagen?

El tono de la imagen está determinado primordialmente por el tamaño del grano, pero también influyen otros factores como son el tinte de la base del papel (el color de la fibra usada para fabricar el papel), el tiempo de revelado y la temperatura del mismo baño, factores que suelen alterar la naturaleza de los granos de plata (recuerde el lector las fotografías antiguas, aquellas que con el transcurso del tiempo adquieren un tono café-ámbar, en estos casos influyeron factores como el papel, un revelado y un baño fijador deficientes).

Las variaciones en el tono de imagen originadas por deficiencias en el revelado (a menos que esta sea la intención del impresor), son menos notorias en papeles de tono frío, que en los papeles de tono cálido.

Si no se desea una variación notable en el tono de imagen, se deben observar las indicaciones que al respecto haga el fabricante, y controlar exactamente los factores del proceso de revelado que puedan afectar la gama de grises.

En cuanto a las precauciones que se deben tener en el manejo y almacenamiento del papel fotográfico, convendría que quienes se inician en las prácticas de laboratorio, observaran las siguientes recomendaciones que hacen distintos autores y expertos en la materia, para evitar el desperdicio de papel por accidente o descuido.

En repetidas ocasiones, las grietas, raspaduras, huellas digitales o veladuras sólo son perceptibles una vez que se ha revelado el papel. Para ahorrar dinero y tiempo, convendría manejar el papel con sumo cuidado y tomándolo sólo por los cantos, pues el sudor y las huellas dactilares afectan seriamente la emulsión. En casos especiales como manos sudorosas o papel muy delicado se podría recurrir al uso de guantes.

El lugar destinado para la ampliación debe estar alejado de vertederos o llaves de agua, pues cualquier salpicadura de agua u otra sustancia puede estropear varias hojas de papel.

Nunca debe dejarse abierta la caja o depósito del papel, una vez sacada la hoja que se vaya a usar, aún cuando esté puesta la luz de seguridad.

Debe verificarse antes de intentar una ampliación o revelado, que los filtros de seguridad correspondan a los indicados por el fabricante para el tipo de papel usado.

Si se desea escribir algunos datos de identificación en la parte posterior de la hoja para revelar, deberá hacerse con lá

piz suave (No. 2, 2 1/2) o con una pluma especial.

El papel fotográfico no debe exponerse a temperaturas mayores de los 21°C ni menores de 5°C.

Asimismo, el papel debe guardarse en lugares ni excesivamente húmedos, ni exageradamente secos. Si hay gases o manejo de sustancias químicas volátiles en el área, lo recomendable es retirar de ese lugar el papel.

No se deben encimar más de dos cajas para facilitar el acceso y evitar el maltrato de las hojas de papel.

Un papel con mucho tiempo de almacenamiento, puede presentar algunas deficiencias en la imagen final, como pérdida de contraste, brillantez, grietas, decoloración, etcétera, por lo que se aconseja adquirir sólo el necesario para los usos inmediatos del practicante.

#### **4. El Proceso de Revelado e Impresión en Blanco y Negro**

#### 4.1 El procedimiento práctico para revelar películas en blanco y negro.

La preparación de este baño es muy sencillo, pero no por ello poco importante. Los factores que deben controlarse en este proceso son: la concentración, la temperatura, el tiempo de revelado y agitación.

La concentración del compuesto químico, determina su actividad y acción. Si la concentración es más fuerte que lo debido, la solución actuará más violenta y rápidamente por lo que la calidad resultará afectada. Suelen aparecer manchas cafés en las cuales difícilmente se puede apreciar la imagen.

Si la concentración es débil, la reacción química será excesivamente lenta, ineficaz. Es importante entonces seguir al pie de la letra las indicaciones del fabricante, en cuanto a la dilución.

La temperatura también debe controlarse críticamente pues afecta de igual modo la rapidez o lentitud de la reacción química. Una vez hecha la dilución debe checarsé la temperatura de la misma, esta no debe ser mayor de 24°C y menor de 18.5°C. "La temperatura ideal sería entonces de 20°C".<sup>1/</sup>

Una temperatura excesiva puede, incluso, "reventar" el grano y oscurecer totalmente el resultado.

En cuanto la solución entra en contacto con la emulsión

1/ Véase Manual Kodak: Técnicas básicas de revelado, impresión y ampliación, p 19.

de la película, es necesario, además de haber checado los controles anteriores, verificar el tiempo que esta reacción durará. Cuanto más dure la solución en contacto con la película, la acción y efecto de la misma será más y más efectiva, hasta el grado de oscurecer totalmente la película.

Por regla general, cuanto más largo sea el tiempo de revelado, mayores serán la densidad y el contraste obtenidos.

TIEMPOS DE REVELADO CON TANQUE PEQUEÑO' (en minutos)

Nombre de la película Kodak y del revelador empaquetado	18,5°C	20°C	21°C	22°C	24°C
Panatomic - X					
D-76	6	5	4 1/2	4 1/2	3 3/4
D-76 (1:1)''	8	7	6 1/2	6	5
Microdol - X	8	7	6 1/2	6	5
Microdol - X (1:3)'''	13	12	11	10	8 1/2
Plus - X Pan					
D-76	6 1/2	5 1/2	5	4 1/2	3 3/4
D-76 (1:1)''	8	7	6 1/2	6	5
Microdol - X	8	7	6 1/2	6	5 1/2
Microdol - X (1:3)'''			11	10	9 1/2
Tri - X Pan					
D-76	9	8	7 1/2	6 1/2	5 1/2
D-76 (1:1)''	11	10	9 1/2	9	8
Microdol - X	11	10	9 1/2	9	8
Microdol - X (1:3)'''			15	14	13
DK-50 (1:1)''	7	6	5 1/2	5	4 1/2

' Agitar cada 30 segundos durante todo el revelado.

'' Diluir una parte de revelador en una de agua.

''' Para obtener mayor nitidez (véase las instrucciones del revelador).

Fuente: Kodak: El placer de fotografiar, p. 274.

El último control, de agitación, tiene como objetivo eliminar la capa de sedimentos formada por subproductos del revelador, de la emulsión y los residuos de las primeras capas de la emulsión que son erosionadas, principalmente compuestas de bromuro.

El bromuro es un restringente que inhibe la acción del revelador, la superficie en la que éste último tiene acción se reduce. Por esta razón, es necesario hacer llegar solución reveladora fresca, al punto crítico de revelado.

#### TECNICAS DE AGITACION

Técnica	Recomendada para
- Balanceo	Proceso en cubeta, de papeles, películas en hojas.
- Inversión	Proceso en tanque cerrado, de película en rollo.
- Inmersión e inclinación	Proceso en tanque, de películas en hojas.
- Inyección de gas	Proceso en tanque, de papeles, películas en hojas.

Existen otras técnicas que son utilizadas en el proceso de agitación pero con un equipo más profesional, mecánico-electrónico, con el cual no contamos en esta Facultad.

Los pasos del procedimiento en el que se observan estos controles son los que adelante se detallan.

Este sencillo procedimiento se ilustra en el audiovisual que acompaña a este trabajo, y cuyo guión técnico aparece en

Fuente: Manual Kodak: Proceso práctico para fotografías en blanco y negro, p 8.

la página 78.

Antes de apagar la luz del cuarto oscuro, debe tenerse a la mano y en orden lo siguiente: líquido de revelado, paro y fijador preparados y atemperados en un recipiente con pico vertedor; tijeras, el tanque de revelado con su espiral afuera, el reloj y la película por revelar. En algunos casos es necesario un destapador de botellas para abrir el chasis o cartucho contenedor.

En completa oscuridad, se libera a la película del chasis o cartucho y se enrolla en la espiral. Una vez que se ha introducido en el tanque se cierra herméticamente, antes de encender la luz.

Una vez hecho esto, se vierte la solución reveladora en el tanque por la trampa de luz y se acciona el cronómetro para controlar el tiempo de trabajo del revelador, según las características del mismo (ver página 50).

Con el tanque herméticamente cerrado, se procede a la agitación; esta se realiza invirtiendo la posición del tanque a lo largo de 5 segundos por treinta segundos de reposo.

Al término del tiempo fijado para la acción del revelador, se vacía o desecha el líquido revelador, para ser sustituido por el baño detenedor. Este baño debe durar como máximo, un minuto y también incluye la agitación continua del tanque.

Ya que se ha desechado este baño, se procede a fijar la

imagen de la película. Este baño debe durar de 2 a 4 minutos si la solución es nueva y muy concentrada; de 5 a 10 minutos si es un fijador usado o débil.

La agitación del tanque en este paso, es continua los primeros 30 segundos y después del primer minuto, a intervalos de 10 ó 20 segundos.

Después de este baño, se puede introducir la película a uno extra, con agente aclarador de hiposulfito, que acorta el tiempo de lavado de las películas a 5 minutos, además de que le da mayor permanencia a la imagen de los negativos.

Un baño con agua corriente de aproximadamente 10 minutos para eliminar residuos de fijador, concluye el proceso de revelado. Este baño, puede llevarse a cabo si se somete el tanque al chorro directo de la llave, o agitando el recipiente lleno de agua.

Un último baño de 30 segundos a 1 minuto, que ayuda a eliminar residuos de todo tipo -incluso de agua- del negativo, es el de Photo-flo.

El secado de la película, una vez extraída del tanque y la espiral, se debe hacer con unas pinzas de goma muy suaves y colgándola en un lugar limpio y libre de polvo.

#### 4.2 El procedimiento práctico para la impresión o positivado

Tenemos ahora un negativo. Para poder obtener un positivo

de calidad deberán observarse los siguientes pasos.

A la mano, listos, los utensilios: una ampliadora con su respectivo portanegativos y tablero; un marginador, los negativos, el papel fotosensible y los líquidos preparados de revelado, paro, fijador, lavado (mezcla de agua e hiposulfito) y el de lavado final (agua corriente). Estos baños cada uno en su bandeja y atemperados a 20°C. Además, con pinzas especiales para cada líquido.

Es importante también disponer de una iluminación adecuada, como son las luces de protección o seguridad de color ámbar o rojas, y luz normal o de trabajo.

Las primeras situadas a 1.20 m de altura por encima del lugar por iluminar<sup>2/</sup>, se utilizan para no velar las emulsiones fotosensibles. Estas deben ser de un máximo de 10 watts.

La luz normal es la existente en el lugar de trabajo, puede ser de lámparas de neón, de foco opalino, traslúcido o de luz de día.

Debido a que esta luz afecta a la película y al papel sin revelar, sólo se empleará una vez que la película está dentro del tanque de revelado. También se hace necesaria, para preparar todo el instrumental y el material antes de iniciar el revelado o la impresión.

<sup>2/</sup> Véase Jacobson, op. cit., p 112.

FASE DEL PROCESO	CONDICIONES DE ILUMINACION
- Embobinado de la película.	Oscuridad total.
- Al agregar los químicos en el tanque de revelado y hasta el secado de la película.	Luz artificial o de trabajo.
- Para imprimir y revelar el papel.	Luz de seguridad.
- En el momento de lavado de la copia hasta que se seque.	Luz de trabajo.

Una vez que se ha limpiado el negativo con la brocha de pelo de camello y/o una perilla de aire, se procederá a hacer una copia por contactos, esto con el fin de valorar visiblemente todo el rollo de negativos. Se logra con el uso de una prensa de contactos (se describe en el capítulo 2). En ella se colocan los negativos presionados por el cristal de la misma contra una hoja de papel fotosensible. Deben quedar en contacto la emulsión del negativo con la del papel <sup>3/</sup>. Una vez que los negativos se han acomodado se les expone a la luz de la ampliadora. Toda la operación previa se hace con la luz de seguridad.

<sup>3/</sup> La emulsión de la película se identifica por la cara mate. Tanto en películas como en papeles el lado de la emulsión queda ligeramente cóncavo.

Otro de los objetivos de hacer "contactos", una vez revelados, es elegir que imagen ampliaremos y discriminar entre aquellas que vistas en el negativo, no revelan imperfecciones. Puede además, delimitarse el marco más adecuado a cada imagen, o para seleccionar cual es el tiempo correcto de exposición del negativo a la luz de la ampliadora.

Una vez hecha la exposición en la prensa, llevaremos la hoja de contactos a la charola que contiene el revelador. La cara brillante del papel debe quedar hacia arriba y mediante el balanceo o agitación de la charola, se perseguirá evitar burbujas en la superficie del papel. Esta operación no se prolongará más allá de los dos minutos.

Al fin en este paso, el fotógrafo, descubre la imagen latente, que aparecerá gradualmente en el papel.

Un baño similar se le dará al papel en el líquido de paro. Baño que durará un minuto.

Un baño más prolongado es el del fijado, debe durar, señalan los expertos, por lo menos 10 minutos. Es importante escurrir el papel cuidadosamente antes de pasarlo de charola a charola, a fin de no contaminar los líquidos. También es importante usar las pinzas especiales para manejar el papel en los distintos baños usando diferentes pinzas para cada líquido.

El último baño al que se somete el papel positivado, es

el del baño con agua corriente. Los positivos, se colocarán en una tina amplia boca abajo<sup>4/</sup> por espacio de media hora procurando renovar el fluido constantemente.

Recuerde el lector que una copia mal lavada se estropea en pocos días.

Nuestra impresión ahora puede someterse a secado con papel especial o con una secadora eléctrica.

Ya que se obtuvo este primer "contacto" o prueba, el interesado está en disposición de hacer la ampliación que desee. Para ello, se deben seguir los siguientes pasos:

Tanto el negativo por ampliar como el portanegativos tienen que estar perfectamente libres de polvo.

Con la luz de seguridad, tanto del cuarto oscuro de impresión como de la propia ampliadora, se coloca el papel fotosensible en la base y se procede a manipular los ajustes de la ampliadora para seleccionar el tamaño de la ampliación (desplazamiento del cabezal hacia arriba o hacia abajo), la cantidad de luz que es emitida (diafragma) y el enfoque de la imagen proyectada (ajuste del objetivo).

Se tendrá particular cuidado en la elección del objetivo de la ampliadora pues la longitud focal del objetivo de ampliación debe ser adecuado al tamaño del negativo. Existe una

<sup>4/</sup> Esto es con el fin de que el hiposulfito se precipite y el lavado resulte más eficaz.

regla general para la selección del objetivo más idóneo, esta regla es la siguiente:

Los negativos de 35 mm deberán ser ampliados con un objetivo de 50 mm, pues ésta es la longitud focal del objetivo normal para las cámaras de 35 mm, y un negativo 6 x 6 requerirá un objetivo de 75 mm, pues la mayor parte de las cámaras réflex monoculares montan un objetivo de 75 mm<sup>5/</sup>.

Una vez que nuestra ampliación ha pasado por los baños anteriormente descritos, el siguiente paso es el secado, el cual debe hacerse como ya lo hemos indicado, con los elementos adecuados, esponjas suaves o secadoras eléctricas nunca secadoras para el pelo pues resultan muy violentas y ondulan el papel.

El secado más simple, es por temperatura ambiente en una superficie rígida y limpia, dura aproximadamente una hora.

Concluimos con esto, el proceso fotográfico de revelado e impresión en blanco y negro.

5/ Véase Rehm, op. cit., p 208.

## 5. Guión Audiovisual

## AREA DE COMUNICACION AUDIOVISUAL

DIAP.	IMAGEN	SONIDO
		OP: ENTRA MUSICA DE PRESENTACION 10" Y FONDEA. DISCO 1 LADO A TRACK 1
1 texto:	EL PROCESO DE REVELADO E	
2 texto:	IMPRESION EN BLANCO Y NEGRO	
3 foto:	Laboratorio de fotografía	Todo laboratorio fotográfico
4 foto:	Equipo de revelado	requiere de un equipo de
5 foto:	Equipo de impresión	revelado y de impresión.
		OP: SUBE MUSICA Y SE MEZCLA CON 5" DISCO 1 LADO A TRACK 2
6 foto:	Soluciones en presentación	Estas son las soluciones que necesitamos para nuestro proceso.
7 foto:	Película en chasis	Para procesar una película, los primeros recipientes que usamos son aquellos en los que
8 foto:	Recipientes de cristal y plástico	almacenamos nuestras soluciones químicas.
9 foto:	Botellas boca chica color ámbar	Los recipientes de los líquidos de revelado deben ser botellas de boca chica y de cristal color ámbar con un tapón de cierre hermético para evitar la oxidación en los líquidos.
10 foto:	Envases de plástico	Pueden ser también envases de plástico oscuro u opaco. Antes de almacenar en ellos las soluciones, debe observarse su perfecta limpieza. De esta manera, se evitarán contaminaciones.
11 foto:	Botella semillena	La mayoría de los compuestos fotográficos se estropean en contacto con el aire, por tal motivo, deben guardarse en

CONTINUA

DIAP.	IMAGEN	SONIDO
12 foto:	Botella con canicas	botellas llenas. Mediante el uso de canicas se logra subir el nivel de la solución.
13 foto:	Químicos en polvo	Si no se cuenta con los químicos diluidos sino en polvo, se requieren de las mismas especificaciones con los frascos contenedores. Esto hace necesarios otros implementos, para llevar a cabo una correcta dilución.
14 foto:	Químicos de polvo en frascos	
15 foto:	Vasos graduados diferentes tamaños	Aparte de los recipientes se necesitarán vasos graduados de onzas o centímetros cúbicos de un cuarto o de medio litro.
16 foto:	Acercamiento agitadores	Son útiles también los agitadores: varillas de extremos redondeados o terminados en espiral o palota, para lograr una agitación más eficaz.
17 foto:	Agitadores completos	Están fabricados con materiales como el plástico y el acero inoxidable.
18 foto:	Balanza	Es necesario el empleo de una balanza cuando los químicos están en polvo. La medición en gramos es esencial para cumplir con la preparación exacta de las fórmulas
19 foto:	Balanza con polvos	
20 foto:	Varios embudos	
21 foto:	Embudo en uso	OP: PUENTE MUSICAL 5" Emplearemos además embudos de plástico, usados para verter los químicos de un recipiente a otro. Marcándolos evitaremos contaminar nuestros preparados.
22 foto:	Tanque de revelado	El tanque de revelado es el instrumento que nos permite procesar la película de manera cómoda y rápida. Está compuesto de dos partes: el tanque o recipiente
23 foto:	Tanque y sus dos partes	

CONTINUA

DIAP.	IMAGEN	SONIDO
		de sellado hermético y la espiral o bobina.
24 foto:	Tanques distintas presentaciones	Los hay de distintos tamaños y presentaciones, de plástico o acero inoxidable. Todos tienen una trampa de luz que permite llenarlos o vaciarlos, sin que les entre ni un rayo de luz.
25 foto:	Tanque y trampa de luz	
26 foto:	Mano saca película de tanque	Una vez que se ha sacado la película del tanque es muy útil emplear un juego de esponjas o una gamuza, así se eliminarán las gotas de agua, para no manchar nuestro negativo.
27 foto:	Mano seca película con esponja	
28 foto:	Presillas y ganchos	Otros utensilios muy prácticos son las presillas o ganchos de ropa. Con estos colgaremos la película, además de que nos servirán de lastre para evitar que se enrolle.
29 foto:	Película colgada	
30 foto:	Un termómetro o varios	El termómetro es imprescindible en todo laboratorio fotográfico.
31 foto:	Termómetro dentro de soluciones	Se utiliza para verificar la temperatura de las soluciones, una vez preparadas.
32 foto:	Varios relojes	El reloj es otra de las herramientas indispensables en un laboratorio.
33 foto:	Reloj en la oscuridad	Se usa en todos los procesos fotográficos. Es preferible que sea visible en la oscuridad.
		OP: SUBE MUSICA Y FONDEA 5" DISCO 2 LADO B TRACK 1
34 foto:	Rollo completo	En el proceso de impresión, se requieren otros utensilios: las tijeras para cortar la película, en serie de seis negativos. Esto
35 foto:	Película en series de 6 y tijeras	

CONTINUA

DIAP.	IMAGEN	SONIDO
		facilita su manejo y almacenamiento.
36 foto:	Guillotinas	La guillotina, que se emplea para seccionar el papel fotográfico. Para un laboratorio mediano, basta con una de treinta centímetros.
37 foto:	Guillotina corta papel	
38 foto:	Cepillo de pelo de camello y perilla de aire	Es recomendable usar un cepillo de pelo de camello o una perilla de aire, para limpiar el negativo del polvo que pudiera habersele adherido durante el tiempo de secado.
39 foto:	Mano limpia negativo	
		OP: PUENTE MUSICAL 5"
40 foto:	Prensa de contactos	La prensa de contactos nos permite ver los resultados de nuestros negativos antes de ampliarlos. A este proceso se le denomina: hacer contactos.
41 foto:	Hoja de contactos	
42 foto:	Ampliadora con proyección de luz	Otro aparato esencial es la ampliadora, sirve para proyectar el negativo y formar su imagen sobre el papel fotosensible.
43 foto:	Columna	Se compone de varias partes: la columna que sirve como soporte del cabezal y además le permite su desplazamiento a la altura deseada, esto depende de la ampliación.
44 foto:	Cabezal	
45 foto:	Tablero	El tablero es la base que sustenta a la columna, y por supuesto al cabezal.

CONTINUA

DIAP.	IMAGEN	SONIDO
46	foto: Marginador y papel fotográfico	En él se coloca el marginador y el papel fotográfico.
47	foto: Marginador y negativo	El marginador, como su nombre lo indica deja un margen y sostiene firmemente el papel e impide que se arrugue o mueva mientras dura la exposición.
48	foto: Partes del cabezal	En el cabezal de la amplidora se encuentran: la fuente lumínica, el condensador, el portanegativos, el objetivo y todos los mandos o ajustes de la amplidora. En ellos se ajustan el tamaño de la ampliación, el diafragma y el enfoque.
49	foto: Acercamiento de los mandos	Otro detalle importante es la luz de seguridad, que ilumina al cuarto oscuro, no deberá velar el papel fotográfico. Tendrá que ser roja o ámbar e instalarse a un metro veinte centímetros del lugar por iluminar.
50	foto: Pocos luz de seguridad	Una vez expuesto el papel, es necesario un juego de bandejas o charolas de plástico o fibra de vidrio, para revelar, fijar y lavar nuestra imagen.
51	foto: Cubículo de amplidora iluminado	Estas deben estar marcadas a fin de usar siempre la misma con cada líquido y evitar contaminaciones.
52	foto: Juego de bandejas	
53	foto: Bandejas rotuladas	

DIAP.	IMAGEN	SONIDO
54 foto:	Bandeja con copia ideal	El tamaño de las bandejas debe ser proporcional al tamaño de las copias deseadas.
55 foto:	Bandeja con copia chica	Una charola muy grande para copias pequeñas no facilita más que el desperdicio de químicos.
56 foto:	Bandeja de lavado con sifón	La única charola que se recomienda sea más amplia, es la destinada al lavado, pues así se puede agitar su contenido y obtener mejores resultados.
57 foto:	Pinzas pasan papel de una charola a otra	Otro de los utensilios que resultan prácticos, son las pinzas especiales para manipular copias dentro de las distintas charolas; además de que evitan manchar las impresiones ayudan a no ensuciarse las manos.
58 foto:	Barredor con copia	Un pequeño barredor de goma es útil para eliminar el exceso de agua de las copias.
59 foto:	Copia sobre bastidor	Existen sistemas de secado que no maltratan la copia y lo hacen por medio de aire. Otros cuentan con un dispositivo de calentamiento eléctrico con los que prácticamente se plancha la copia.
60 foto:	Secadoras	

OP: SUBE MUSICA Y FONDEA 5"  
DISCO 2 LADO A TRACK 3

DIAP.	IMAGEN	SONIDO
61 texto:	Proceso de Revelado	Una vez familiarizados con el equipo de trabajo nos adentraremos en el proceso de revelado.
62 texto:	revelador detenedor fijador	El proceso de revelado consiste en siete fases o pasos:
63 texto:	aclarador de hipo lavado humectante secado	
64 foto:	Equipo para revelado en orden	Antes de apagar la luz del cuarto oscuro para iniciar la primera fase, tenga a la mano y en orden: el tanque de revelado, la espiral, la película por revelar, unas tijeras y el reloj.
65 foto:	Recipientes rotulados con líquidos	Además de los líquidos de revelado, "paro" y fijador en recipientes de pico vertedor, estos estarán atemperados a dieciocho o veinte grados centígrados.
66 foto:	Liberar película	En completa oscuridad, libere a la película del chasis o cartucho y enrolléla en la espiral. Luego métala al tanque cerrándolo herméticamente, antes de encender de nuevo la luz.
67 foto:	Enrollar película en espiral	
68 foto:	Mano mete espiral con película al tanque	
69 foto:	Entra al tanque solución de revelado	Una vez hecho esto, vierta la solución reveladora en el tanque por la trampa de

CONTINUA

DIAP.	IMAGEN	SONIDO
70 foto:	Accionar reloj	luz y accione el reloj para controlar el tiempo de trabajo del revelador.
71 foto:	Mano agita tanque	Con el tanque cerrado, proceda a la agitación; ésta se hace invirtiendo la posición del tanque a lo largo de cinco segundos por treinta segundos de reposo.
72 foto:	Mano agita diferente momento	Al término del tiempo fijado para la acción del revelador, se vacía o desecha el líquido revelador, para ser sustituido por el baño detenedor o de "paro". Esta es nuestra segunda fase.
73 foto:	Se desecha revelador	Este baño debe durar como máximo un minuto y también incluye la agitación del tanque.
74 foto:	Introduce detenedor	Ya que se ha desechado este baño, pasamos a la tercera fase en la que se procede a fijar la imagen de la película.
75 foto:	Agitación del detenedor	La agitación del tanque en este paso, es igual que en el revelado (cinco segundos por treinta segundos de reposo). Aunque algunos fotógrafos lo hacen cada minuto.
76 foto:	Se vacía el detenedor	Y como en los anteriores baños vacie la solución fijadora.
77 foto:	Incorpora el fijador	
78 foto:	Agitación del fijador	
79 foto:	Vaciar fijador	

DIAP.	IMAGEN	SONIDO
80 foto:	Enjuague	En la cuarta fase de este proceso enjuague por un minuto y después ponga el agente aclarador de hiposulfito, que acortará el tiempo de lavado, además de que le dará mayor permanencia a la imagen de los negativos.
81 foto:	Añadir aclarador	
82 foto:	Lavado con agua corriente	Un baño con agua corriente de aproximadamente diez minutos para eliminar residuos de fijador, concluye el proceso de revelado. Hasta aquí la quinta fase.
83 foto:	Incorporar Photo-flo	Es en la sexta fase, donde se introduce el negativo a la acción de una solución humectante, el Photo-flo, que ayudará a escurrir y secar perfectamente la película.
84 foto:	Película escurriendo	Su duración es de treinta segundos a un minuto.
85 foto:	Sacando película de la espiral	Finalmente retire la película de la espiral y cuélguela en un lugar limpio y libre de polvo para que se seque. Con esta séptima etapa, terminamos de procesar nuestra película en blanco y negro.
86 foto:	Película colgada en tendedero	

OP: PUENTE MUSICAL Y FONDEA  
5"  
DISCO 3 LADO B TRACK 4

Hagamos un pequeño resumen de este proceso tan importante.

DIAP.	IMAGEN	SONIDO
87 foto:	Secuencia de dibujos químicos Preparados Carga de película	Preparados los químicos. Cargue la película en el tanque, en completa oscuridad. Recuerde que después de esto se puede trabajar con luz.
	Termómetro	Cheque la temperatura de las soluciones químicas.
88 foto:	Incorpore revelador Secuencia de dibujos Reloj, agitación	Incorpore el revelador, accione el reloj y agite el tanque adecuadamente, como se explicó.
	Vaciar solución Añada paro	Después del tiempo necesario, vacíe esta solución y añada el baño de "paro" durante treinta segundos aproximadamente, que detendrá la acción del revelador.
89 foto:	Secuencia de dibujos Agitación Desechar paro Añada fijador	Agite continuamente y deseche este líquido, agregue el baño fijador para dar permanencia a la imagen.
	Enjuague	Enjuague por un minuto.
90 foto:	Dibujos Agregue hipo	Una solución extra, es el agente aclarador de hipo, que sirve para eliminar el fijador y abreviar el tiempo de lavado.
	Lavado de película	Lave la película con agua corriente por un lapso de diez minutos.
	Película en Photo-flo	El último baño es el de Photo-flo, que es un humectante, para evitar que el agua forme manchas en la película y acorte el tiempo de secado.

DIAP.	IMAGEN	SONIDO
	Película colgada	Para el secado cuelgue la película en un lugar limpio.
		OP: PUENTE MUSICAL Y FONDEA 5" DISCO 1 LADO B TRACK 3
91 texto:	Proceso de Impresión	Una vez obtenido el negativo, para hacer el positivo se requiere tener a la mano: la ampliadora, el marginador, el papel y los líquidos preparados.
92 foto:	Equipo para impresión	OP: SUBE MUSICA Y FONDEA 5"
93 foto:	Prensa de contactos con negativos y papel	Procederemos a hacer una copia por contactos para valorar visiblemente todos los negativos y elegir qué imagen ampliaremos.
94 foto:	Matiendo hoja de contactos en revelador	Hecha la exposición en la prensa, revelaremos la hoja de contactos.
95 foto:	Balanceo de charola	La emulsión del papel debe quedar hacia arriba y mediante el balanceo o agitación de la charola, se evitarán burbujas en la superficie del papel. Esta operación no se prolongará más allá de dos minutos.
96 foto:	Balanceo de charola otro ángulo	
97 foto:	Acercamiento de imagen en charola	Al fin de este paso, se descubre la imagen latente, que aparecerá gradualmente en el papel.

DIAP.	IMAGEN	SONIDO
98 foto:	Pinzas sacando papel de la charola	Es importante usar las pinzas para manejar el papel, además de escurirlo para pasarlo de una charola a otra, a fin de no contaminar los químicos.
99 foto:	Pinzas con papel escurriendo	
100 foto:	Papel en detenedor	Otro baño similar se le dará al papel en el líquido de "paro". Baño que durará un minuto como máximo.
101 foto:	Papel boca arriba en fijador	Un baño más prolongado es el del fijado, debe durar, señalan los expertos, por lo menos diez minutos. Y la copia estará boca arriba.
102 foto:	Papel boca abajo en lavado	El último baño, al que se somete el papel positivado, es con agua corriente.
103 foto:	Papel igual posición en movimiento	Aquí los positivos, se colocan boca abajo para que el hiposulfito se precipite y el lavado resulte más eficaz. Esto por espacio de media hora.
104 foto:	Papel en secadora	Nuestra impresión ahora puede someterse a secado en una secadora, como la que existe en el laboratorio de fotografía.
105 foto:	Mano con hoja de contactos y dedo señala	Ya que se logró este primer "contacto" o prueba, se podrá realizar la ampliación que se desee. Para ello, se deben seguir los siguientes pasos:

DIAP.	IMAGEN	SONIDO
106 foto:	Pera de aire limpia el portanegativos	Tanto el negativo por ampliar como el portanegativos tienen que estar perfectamente libres de polvo, ya que cualquier partícula que quede marcará la impresión.
107 foto:	Colocando papel con luz y filtro de seguridad	Con la luz de seguridad y el filtro de la ampliadora, coloque el papel y proceda a hacer los ajustes para seleccionar el tamaño de la ampliación, la cantidad de luz emitida, el diafragma del objetivo y el enfoque de la imagen proyectada.
108 foto:	Mano hace ajustes	Esto se realiza en combinación con el reloj para dar la exposición.
109 foto:	Mano acciona reloj	Una vez que nuestra ampliación ha pasado por los baños antes descritos, el siguiente paso es el secado.
110 foto:	Copias dentro de charolas	El secado más simple, es por temperatura ambiente en una superficie rígida y limpia, dura aproximadamente una hora.
111 foto:	Papel secándose sobre superficie	Concluimos con esto, el proceso de revelado e impresión en blanco y negro.
112 foto:	Fotografía montada	OP: SUBE MUSICA DE PRESENTACION, SE MANTIENE HASTA TERMINAR CREDITOS Y DESAPARECE DISCO 1 LADO A TRACK 1
113 texto:	Locutores: Alejandro Gallardo Norma Méndez	

<u>DIAP.</u>	<u>IMAGEN</u>	<u>SONIDO</u>
114 texto:	Agradecimientos: Gilberto Chen Armando García David Cortés Jesús Cruz	
115 texto:	Producción: Flor Angélica Vega Murillo	
116 texto:	Facultad de Ciencias Políticas y Sociales	
117 foto:	Escudo UNAM	
118 texto:	México, 1988	

## A P P E N D I C E S

---

## APENDICE A

REVELADO FORZADO - En inglés se le conoce como PUSH PROCESSING.

Cuando FORZAMOS una película se SOBREVUELA PARA COMPENSAR LA SUBEXPOSICION.

Las películas que sufrieron una subexposición producen una mejor impresión (un mejor positivo) cuando, en vez de procesar los normalmente, forzamos su revelado, SOBREVUELAMOS. Sin embargo no producen la misma calidad que con un proceso normal de exposición y revelado.

Forzar una película NO significa incrementar su sensibilidad, al incrementar el tiempo de revelado NO se pone detalle en la película donde no fue captado por el objetivo de la cámara fotográfica.

Al forzar una película se INCREMENTA LA GRANULACION INHERENTE A LA PELICULA, y a medida que se amplie cada vez más un negativo forzado la granulación se hará cada vez más visible (al sobrevelar aumenta la granulación ya que los haluros de plata están más tiempo reduciéndose a plata metálica).

Forzar una película INCREMENTA EL CONTRASTE, el cual se percibe como una mayor separación de tonalidades, o sea SE PIERDEN VALORES O MEDIOS TONOS. Cuando la película que se forzó se expone en bajas condiciones de luz, sin sombras violentas, la impresión resultará ser aceptable; por el contrario cuando se

expone a una luz muy contrastada, los negativos resultan ser difíciles de imprimir.

Al sobrer revelar el único factor que debemos ALTERAR será el TIEMPO DE DURACION DEL PROCESO; la temperatura, agitación y dilución o concentración del revelador seguirán siendo las normales (al igual que los siguientes baños hasta el acabado final).

Según la casa Kodak (\*) recomienda únicamente un incremento del 50% en el tiempo de revelado, así como los reveladores D-76 ó HC-110 en su dilución A o B. Además la película se forzará tantos pasos como sea el grado de contraste de iluminación de la escena por fotografiar: BAJO, incrementar 2 pasos (4X), MODERADO 1 paso (2X), y ALTO 1 paso (2X).

Sin embargo cabe señalar que es en la práctica cotidiana y el uso y grado de contraste deseado lo que determinará finalmente el tiempo de sobrer revelado. Recordemos que el sobrer revelado es una COMPENSACION a la subexposición, sugerimos que para 1 paso de subexposición compensemos con un incremento del tiempo de revelado del 50%; para 2 pasos un 75% y para 3 pasos 100% de aumento.

\* KODAK DARK ROOM DATA GUIDE. BLACK AND WHITE. Pág 12 y 13. EASTMAN KODAK COMPANY, NEW YORK.

## A P E N D I C E B

## ALTO CONTRASTE

Este proceso se realiza con el empleo de una película llamada Lith. La casa Kodak nos ofrece la Kodalith. Es una película de alto contraste que, a diferencia de las antes mencionadas de medio tono, produce únicamente dos valores: el blanco puro y el negro puro. Esto es, va a reducir los valores de gris medio, cambiándolos a blanco o negro según la cantidad de exposición y el revelado que se le dé.

El uso de esta película es conveniente para hacer efectos fotográficos en posters, rótulos, mascarillas y fotografías técnicas donde sólo se requieren estos dos valores.

La sensibilidad espectral de esta emulsión sensible es ortocromática, o sea, que se puede procesar con la luz de seguridad utilizada en el cuarto oscuro de nuestro laboratorio.

Se requiere de un revelador especial llamado también de Alto Contraste. Generalmente su tiempo de revelado es de 1 1/2 minutos a 3 minutos y los siguientes baños del proceso son iguales a los de cualquier otra película.

## A P E N D I C E C

## ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA LAS DILUCIONES DE LAS SOLUCIONES QUIMICAS.

- 1o. Se recomienda, antes de preparar los baños, leer las instrucciones del fabricante que acompañan a las soluciones químicas debido a que el propio fabricante, con el afán de mejorar su producto, modifica continuamente las características del concentrado.
  
- 2o. No se debe olvidar que muchas de las diluciones vienen en stock o solución de almacenamiento y ya diluidas obtendremos la solución de revelado. NO están preparadas para trabajar inmediatamente con ellas.
  
- 3o. En fotografía, por lo general, las diluciones se realizan incorporando primero el químico y luego la proporción de agua. Pero en los ácidos sucede lo contrario, ponga el agua y agregue el ácido. Esto evitará una reacción de ebullición.

Reveladores

HC-110

Revelador líquido concentrado de uso general para películas en blanco y negro. Se diluye con agua a fin de obtener soluciones de trabajo con distintos grados de actividad, se pueden hacer dos tipos de concentrado.

La dilución A es 1 parte de revelador por 3 de agua (1:3) que resulta un revelado rápido y contrastado; y en la B la proporción es de 1:7, da un efecto muy similar al D-76.

Su presentación es en botellas de plástico de un sólo tamaño, que contienen 473 ml de concentrado; con esta cantidad se puede preparar 1.9 litros de solución de almacenamiento.

Microdol-X

Es un revelador de grano fino.

Si nosotros queremos suavizar el

contraste o hacer aún más fino el grano, se recomienda una dilución de 1:3.

Existen varios fotógrafos que lo emplean en una dilución de 1:1, esto depende de los fines que se persigan.

D-76

Generalmente se usa concentrado, pero si se desea suavizar un poco la imagen se puede diluir en una proporción de 1:1 (1 parte de químico por 1 parte de agua).

DK-50

Es un revelador compensador muy vigoroso. Su presentación es en polvo para añadir agua hasta 3.8 litros. Una vez hecha esta dilución, para trabajo debe diluirse en una proporción de 1:1.

Ektaflo Tipo 1

Este es un revelador líquido con centrado para impresiones en blanco y negro. Es fácil de di-

luir sólo hay que agregar la cantidad de agua especificada, a la temperatura correcta, para obtener la solución de trabajo (1:9).

#### Detenedor

Una fórmula sencilla de detenedor que la casa Kodak recomienda es 1 lt de agua por 48 ml de ácido acético al 28%. Para preparar el ácido acético al 28% se toman 3 partes de ácido por 8 de agua. La casa Afga da otra fórmula más fácil, por cada litro de agua usar 20 ml de ácido acético concentrado.

#### Fijador Rápido

Después de preparar el fijador para negativos, que se utiliza concentrado, para impresiones o positivos se diluye 1:1. Esto es, 1 parte de químico por 1 parte de agua. Por ejemplo, si usamos 500 ml son 250 de la solución

concentrada contra 250 de agua.

**Agente Aclarador de Hipo** Su presentación es en lata de 0.45 Kg para preparar 19 litros de solución.

Para la solución concentrada de almacenamiento agregue al concentrado de este bote 3.8 lt de agua a la temperatura marcada. En la solución de trabajo se diluye 1 parte del concentrado de almacenamiento en 4 partes de agua.

**Photo-Flo**

Para su dilución es 1 parte de esta solución por 200 partes de agua.

También existe una regla práctica de 5 ml de concentrado por 1/2 lt de agua (1:100).

## B I B L I O G R A F I A

- Baqueiro, Lizbeth. Planeación de materiales audiovisuales  
México, 1986  
Harla  
190 pp
- Bowler, Stanley W. Fotografía  
México, 1974  
Editorial Novaro, S. A.  
195 pp
- Broekman, Wim Técnica fotográfica  
España, 1981  
Instituto Parramón Ediciones, S. A.  
153 pp
- Casagrande, Bob Better Black and White  
New Jersey, 1982  
Prentice Hall-Inc.  
175 pp
- Clerc, L.P. Fotografía  
España, 1975  
Ediciones Omega, S. A.  
957 pp
- Curtin, Dennis & DeMaio, Joe The Darkroom Handbook  
Massachusetts, 1979  
Curtin & London, Inc.  
184 pp
- Duch, Guerau Leandro Fotografía  
España, 1969  
Editorial Síntes, S. A.  
108 pp
- Emanuel, W. D. Toda la fotografía en un solo libro  
España, 1975  
Ediciones Omega, S. A.  
228 pp
- Ertel, Robert E. La producción en multi-imagen  
México, D. F.  
Edición Multivisión Audiovisual, S.A.  
88 pp

- Ilford  
Materiales fotográficos y productos  
químicos para blanco y negro  
México, 1987  
40 pp
- Jacobson, C. I. y  
Jacobson, R. E.  
El revelado  
España, 1974  
Ediciones Omega, S. A.  
391 pp
- July, R.  
Photo-Service  
Appareils-Matériel-Produits  
París, 1969  
212 pp
- Kodak  
Cómo hacer buenas fotografías  
New York  
Eastman Kodak Company  
256 pp
- El placer de fotografiar  
España, 1980  
Ediciones Folio  
302 pp
- Kodak Complete Darkroom Dataguide  
New York, 1984  
Eastman Kodak Company  
58 pp
- Kodak Black-and-White Darkroom  
Dataguide  
New York, 1980  
Eastman Kodak Company  
36 pp
- Papeles fotográficos Kodak para  
impresiones en blanco y negro  
México, D. F.  
Kodak XG-1S  
29 pp
- Papeles, Películas y Productos  
Químicos Kodak para Fotografía  
en Blanco y Negro  
New York, 1987  
Eastman Kodak Company  
41 pp

- Proceso práctico para fotografía  
en blanco y negro  
New York, 1976  
Eastman Kodak Company  
25 pp
- Técnicas básicas de revelado,  
impresión y ampliación  
New York, 1974  
Eastman Kodak Company  
32 pp
- Langford, Michael      La fotografía paso a paso  
España  
H. Blume Ediciones  
224 pp
- Martín, E. y Tapiz, L.      Diccionario Enciclopédico de las  
Artes e Industrias Gráficas  
España, 1981  
Ediciones Don Bosco  
651 pp
- Moya, Joaquín, Galmes,  
Miguel y Gumí, Jordi      Fotografía para profesionales  
España, 1976  
Editorial Tecnes, S. A.  
577 pp
- Nebllette, C. B.      La fotografía  
España, 1958  
Ediciones Omega, S. A.  
491 pp
- Pittaro, Ernest M.      The compact photo lab. index  
London-New York, 1979  
Morgan & Morgan, Inc.  
720 pp
- Purves, Frederick      The focal encyclopedia of photography  
London and New York, 1956  
Focal press  
1298 pp
- Rehm, Karl M.      Curso básico de fotografía en  
blanco y negro  
España, 1978  
Ediciones Daimon  
294 pp

- Schöttle, Hugo                    Diccionario de la fotografía  
España, 1982  
Editorial Blume  
357 pp
- Shehadi, Ramiz                    Química para fotógrafos y formulario  
Veracruz, 1984  
Universidad Veracruzana  
218 pp
- Simplified                        Developing, Printing and Enlarging  
New York, 1974  
The Amphoto Editorial Board  
95 pp
- Vestal, David                      The Art of Black-and-White  
New York, 1984  
Herper & Row, Publishers  
308 pp
- Fotografía al alcance de todos  
República de Panamá, 1969  
Editorial América, S. A.  
256 pp