

# Cámara oscura (Procesamiento)

**Prof. Alejandro R. Padilla**

Profesor en la cátedra de Radiología Oral y Maxilo-Facial  
Facultad de Odontología  
Universidad de Los Andes  
Mérida-Venezuela<sup>o</sup>

**Dr. Axel Ruprecht**

Profesor y Jefe Radiología Oral y Maxilofacial  
Profesor de Anatomía y Biología Celular  
Universidad de Iowa  
USA





# Procesamiento

Los pasos para el procesado de la película tienen un efecto directo sobre la calidad de la radiografía.

El operador debe tener conocimiento, sobre los tipos de radiografía dental, los dispositivos para sostener las películas, así como entender las técnicas de procesamiento, y de esta manera, producir radiografía diagnóstica de alta calidad.





# Procesamiento

Después de que las películas son expuestas a la radiación, necesitan ser procesadas para ver la información registrada en ellas. Este procesamiento se hace usando productos químicos especiales y ocurre en un cuarto oscuro.



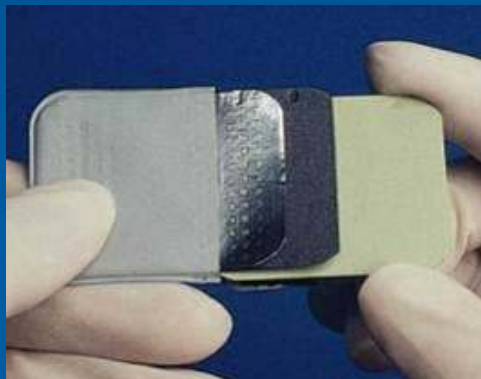


# Procesamiento

- ◆ **Película:** es el término correcto que se utiliza, antes de que se halla procesado.

La película está en paquete, luego se expone a los rayos x a través de la aplicación de las técnicas radiográfica, y posteriormente se procesa.

- ◆ **Radiografía:** es la película radiográfica una vez procesada.





# Película radiográfica

- ◆ La película utilizada en odontología es similar a la película fotográfica, la cual ha sido adaptada para el uso odontológico.





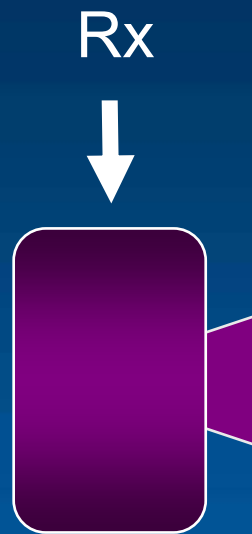
# Película radiográfica

- ◆ Una imagen radiográfica se produce cuando la película es expuesta a los rayos x, una vez que estos han pasado a través de los dientes y tejidos subyacentes.
- ◆ El operador debe entender la composición de la película radiográfica y la formación de la imagen latente, que resulta en un incremento en la exposición a los rayos x por parte del paciente.





# Película radiográfica



Receptor de Imagen





# Imagen latente

Cuando se toma una radiografía, los rayos x penetran a través de los tejidos y reaccionan posteriormente con los cristales haloideos de plata en la película, sensibilizando dichos cristales. Hay millares de estos cristales, y el número que se sensibiliza depende del número de fotones de rayos x que alcanzan un área particular de la película.





# Imagen latente

- ◆ Cuando los rayos x interaccionan con los cristales de sales argénticas haloideas, presentes en la emulsión, la imagen es producida en la película.
- ◆ Un ejemplo de otro tipo de imagen latente son las huellas digitales. Al tocarse un objeto, se dejan las huellas digitales en dicho objeto, y no pueden ser vista. Ahora bien, una vez que este objeto es tratado, las huellas se harán visibles.





# Imagen latente

Podemos definirla como el patrón formado por la interacción entre los rayos x, o la luz, con los cristales haloideos de plata en la emulsión, una vez que estos han interactuado con el objeto a radiografiar. La imagen es invisible antes de que sea procesada.





# Cámara oscura

- ◆ El término luz hermética es frecuentemente usado para describir el cuarto oscuro.
- ◆ Cuando se esta en el cuarto oscuro con la luz apagada, ninguna luz blanca debe ser observada.
- ◆ La película radiográfica es extremadamente sensible a la luz blanca .
- ◆ Cualquier escape de luz blanca puede causar niebla en la película. Una película con niebla, aparece con un gris embotado, carente de contraste y no diagnóstica.





# Cámara oscura

Cámara oscura





## Cámara oscura. Requerimientos

- ◆ Mantenerse limpia todo el tiempo
- ◆ Impermeabilidad a la luz
- ◆ Artículos del control de infección (es decir, guantes, desinfectante, aerosol, y toallas de papel).
- ◆ Recipiente, etiquetado con “desechos”, para los paquetes de la película o las barreras contaminadas.
- ◆ Recipiente para los residuos de hoja de plomo; la hoja de plomo no se debe lanzar en la basura.
- ◆ Una luz de seguridad y una fuente de luz (normal) blanca.
- ◆ Tanques de procesamiento para la solución reveladora y fijadora y un baño de agua circulante.





## Tipo de iluminación en el cuarto oscuro

- ◆ Luz del cuarto: Se requiere una luz blanca que proporcione la iluminación adecuada para realizar tareas, tales como limpieza, surtir de materiales, y mezclar los productos químicos.
- ◆ Luz de seguridad: es una luz de la baja-intensidad en el espectro rojo-anaranjado. Esta proporciona suficiente iluminación en el cuarto oscuro, para procesar las películas con seguridad, sin exponerlas o dañarlas.





Cámara oscura



# Tipo de iluminación en el cuarto oscuro





## Tipo de iluminación en el cuarto oscuro

- ◆ Debe haber una distancia entre la luz de seguridad y el área de trabajo, y trabajar rápidamente, para que la exposición de la película a la luz de seguridad sea lo más corta posible.
- ◆ Las películas radiográficas que se dejan cerca de la luz de seguridad, o que se exponen a dicha luz por más de 2 o 3 min, aparecen empañadas.
- ◆ Una luz de seguridad se debe colocar como mínimo a 4 pies lejos del área de trabajo y de la película.

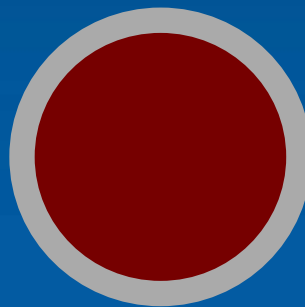




# Tipo de iluminación en el cuarto oscuro

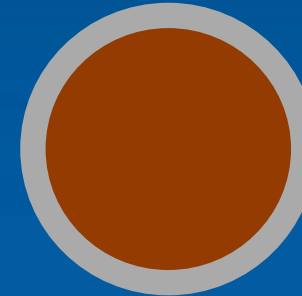
**GBX-2**

Intraorales,  
Extraorales



**Morlite**

Speed - D





## Tipo de iluminación en el cuarto oscuro



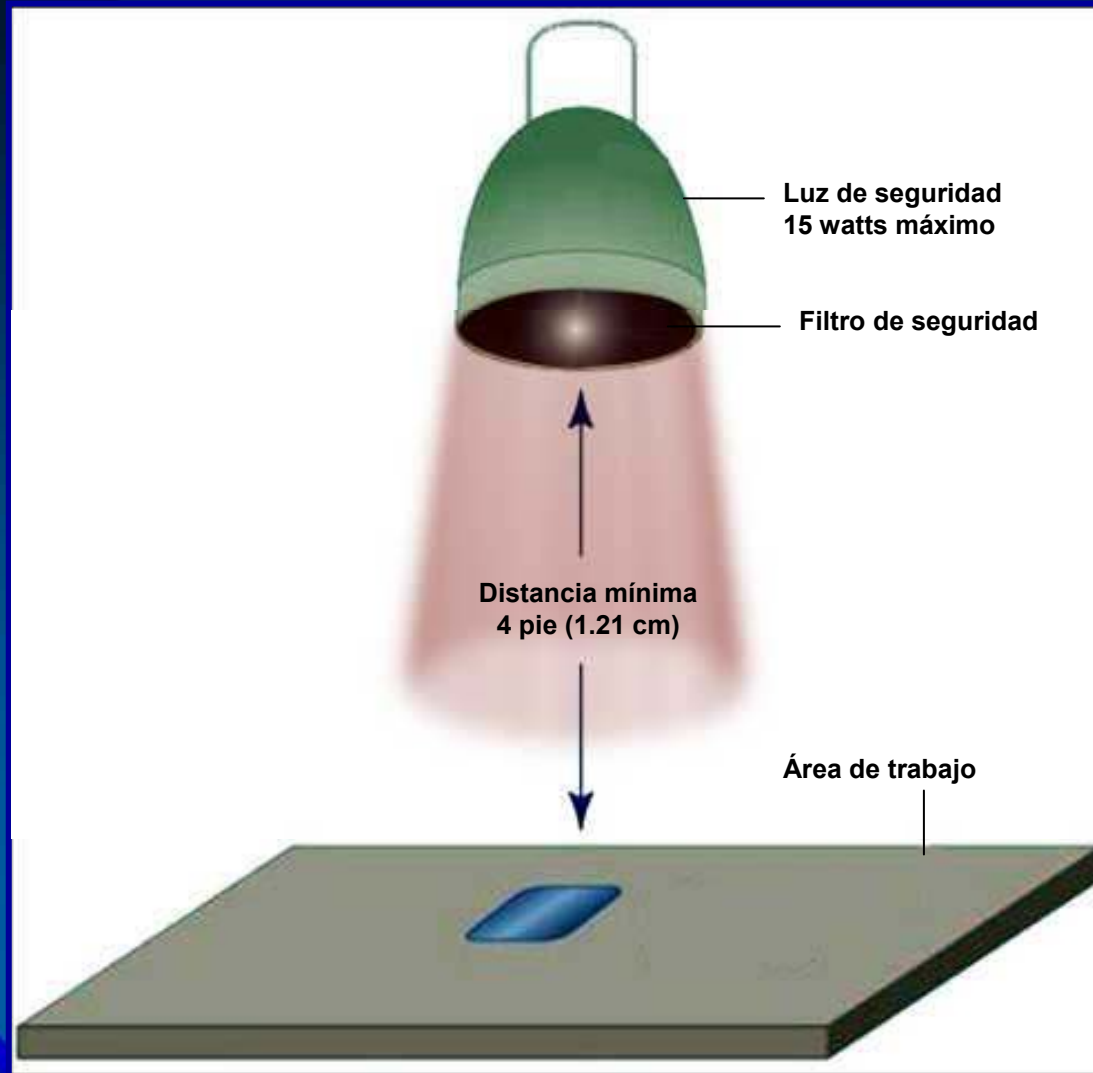
# KODAK LED Safelight

© Eastman Kodak Company

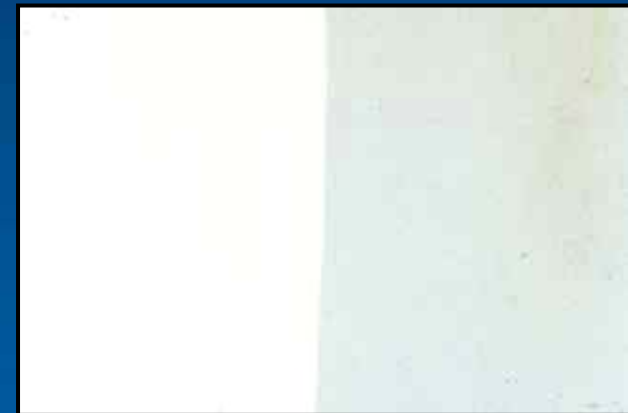




# Tipo de iluminación en el cuarto oscuro



Escape ligero de luz





# Cámara oscura. Requerimientos





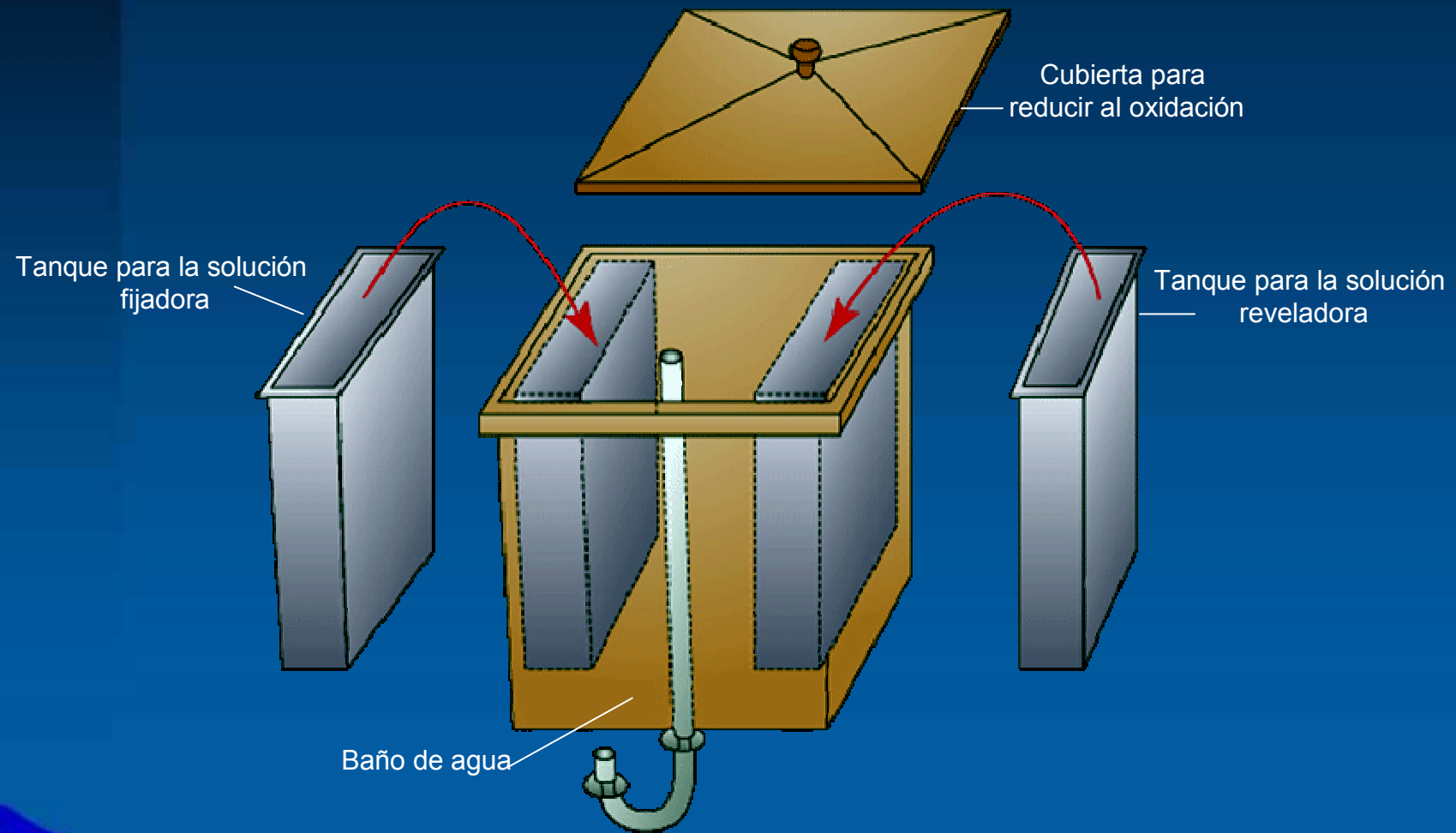
## Tanques de procesamiento

- ◆ El procesamiento manual es un método que se utiliza para revelar, enjuagar, fijar, y para lavar las películas radiográficas.
- ◆ La pieza esencial requerida para el procesamiento manual es un tanque de procesamiento.
- ◆ El tanque de procesamiento se divide en compartimientos, que contienen la solución reveladora, el baño de agua, y la solución fijadora.





# Tanques de procesamiento





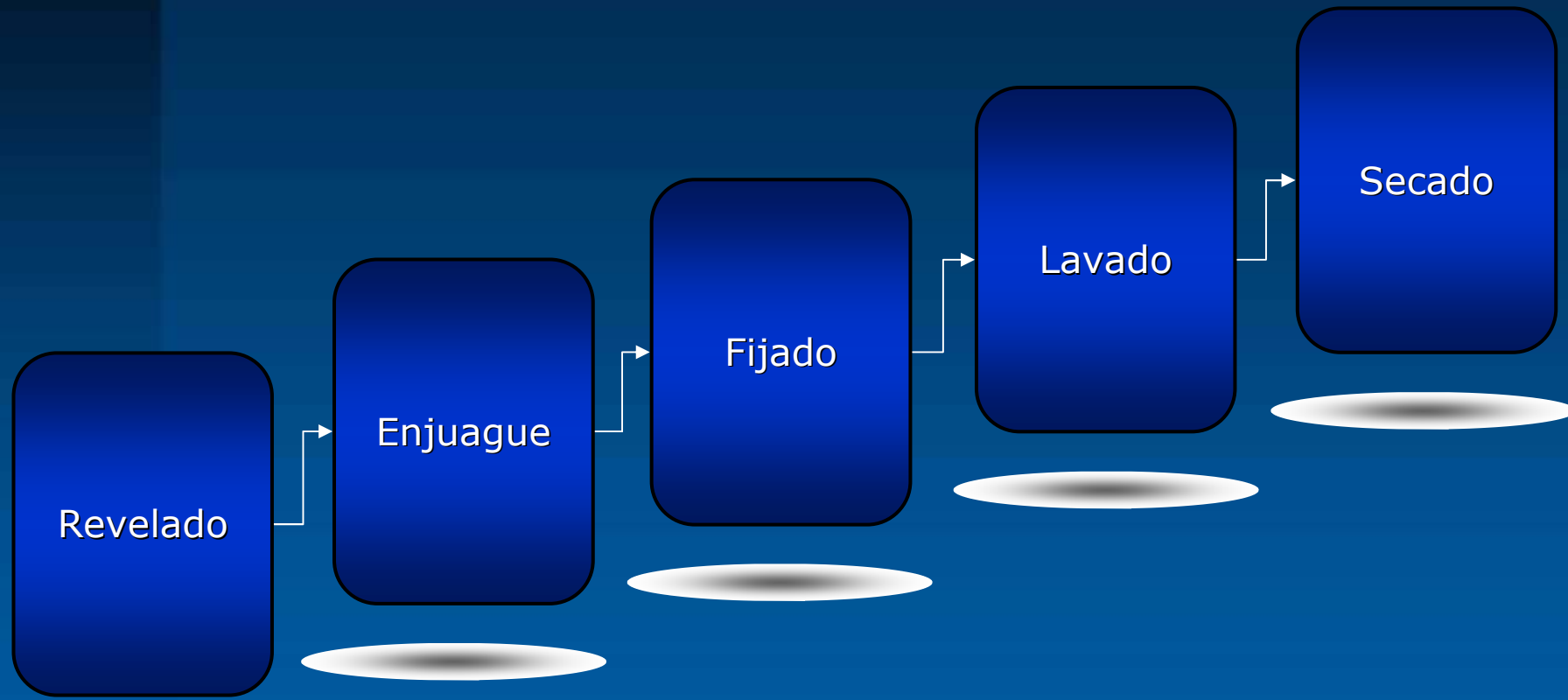
## Cámara oscura. tiempo - temperatura

- ◆ Agua corriente con válvulas que se mezclan para ajustar la temperatura.
- ◆ Una luz de seguridad y una fuente de luz (normal) blanca.
- ◆ Contador de tiempo y termómetro flotante.
- ◆ Paletas para mezclar los productos químicos y para igualar la temperatura de las soluciones.
- ◆ Espacio para almacenaje seguro de los productos químicos.
- ◆ Un estante para almacenamiento de las películas y un secador de la película.



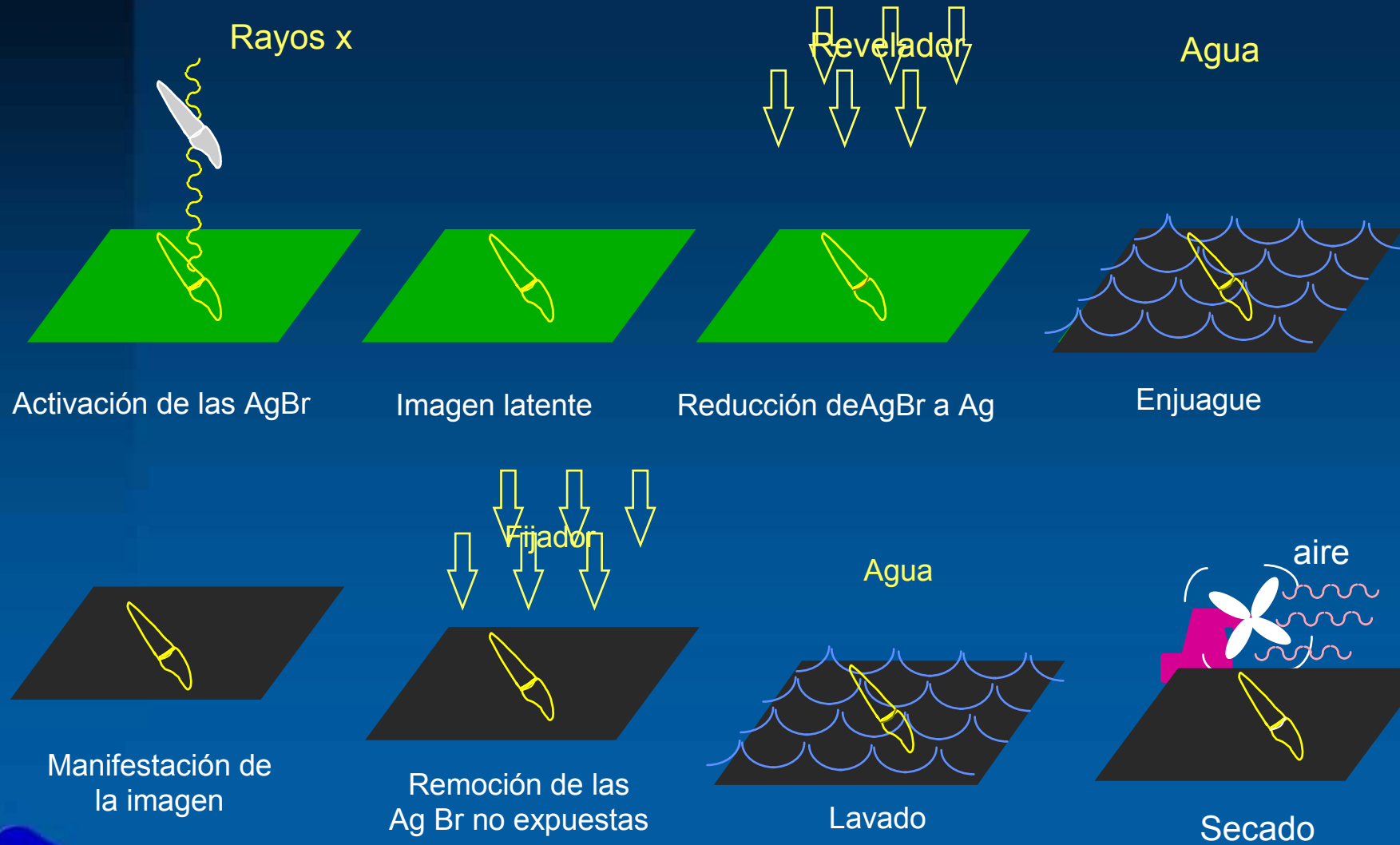


# Pasos para el procesamiento (manual)



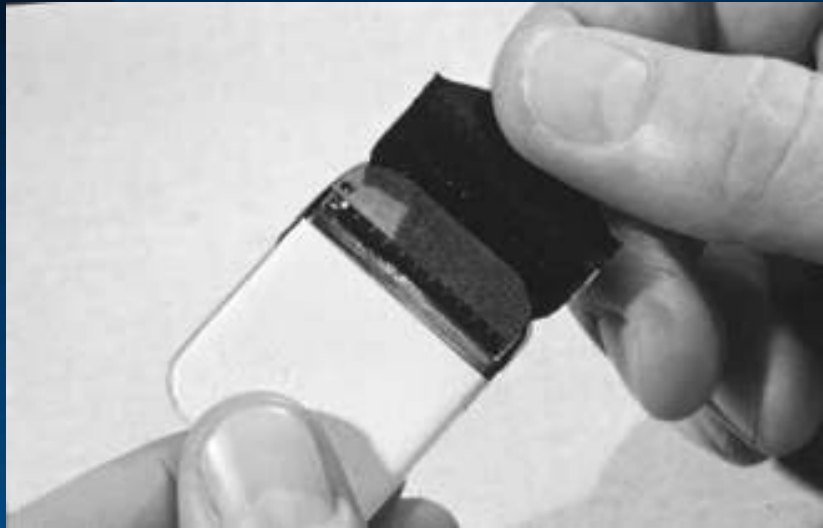


# Procesamiento manual



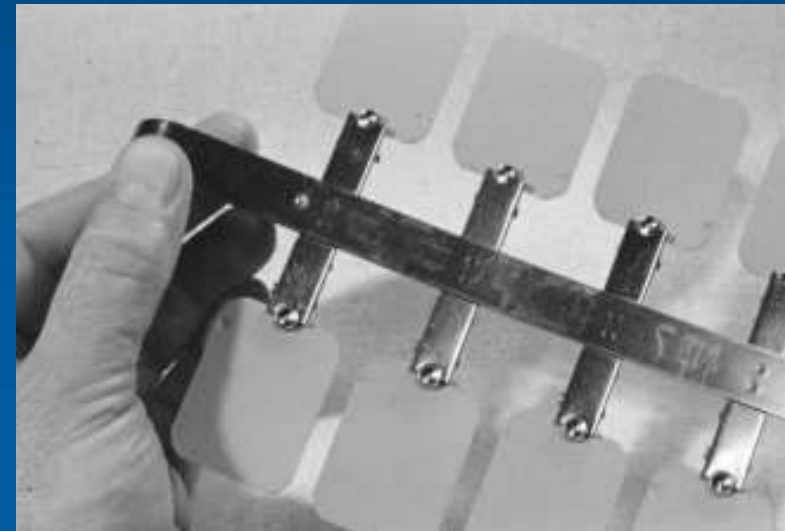
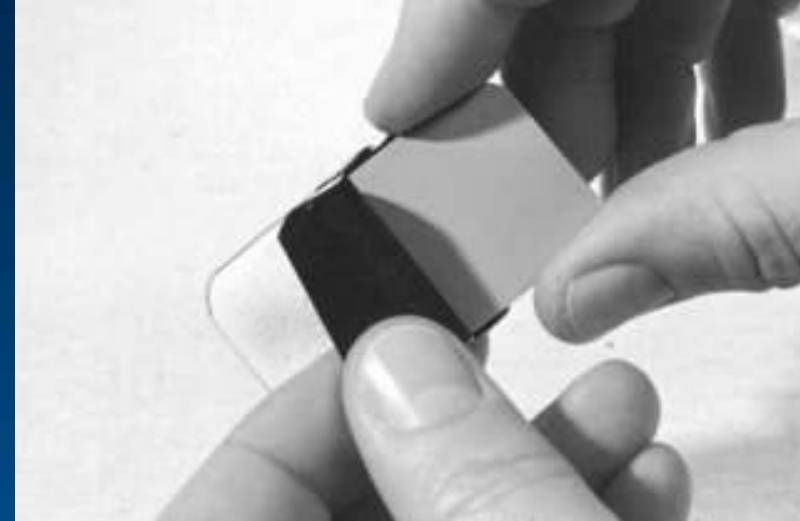
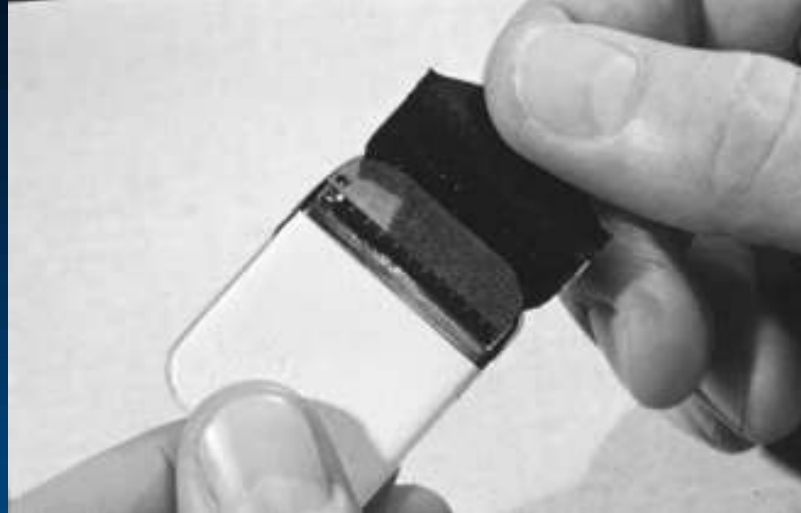


# Procesamiento manual



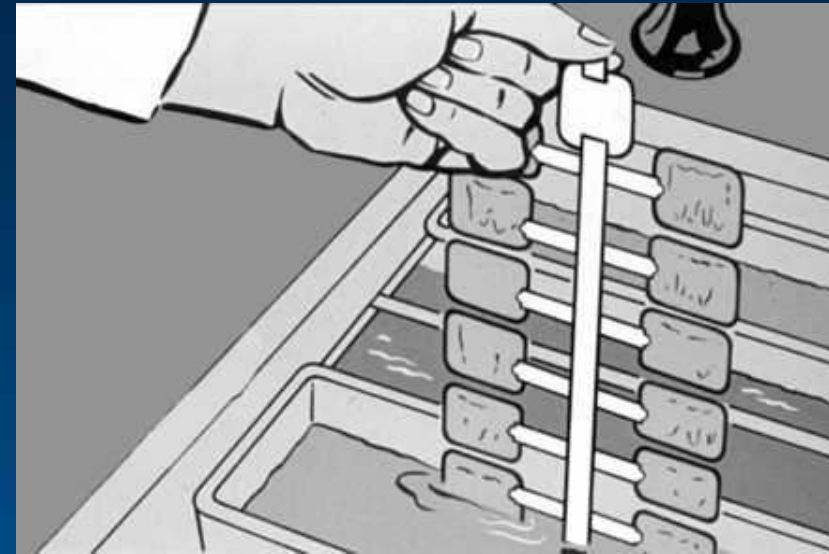
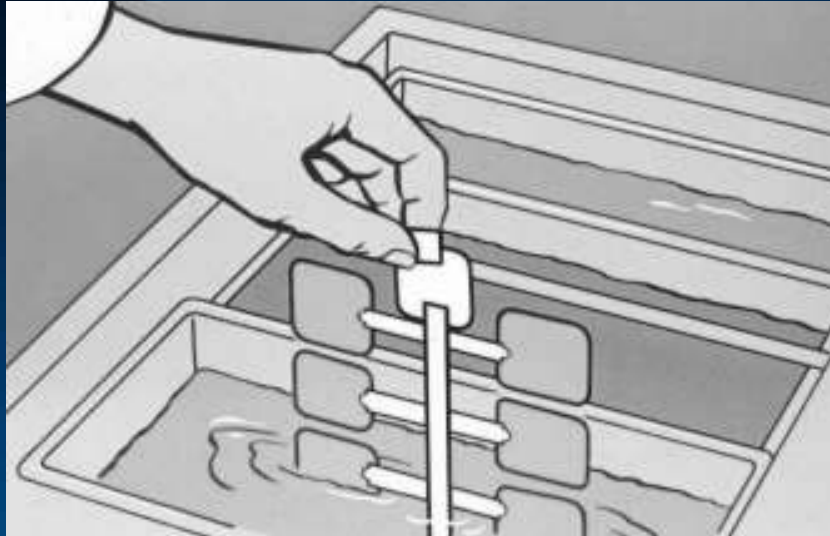


# Procesamiento manual

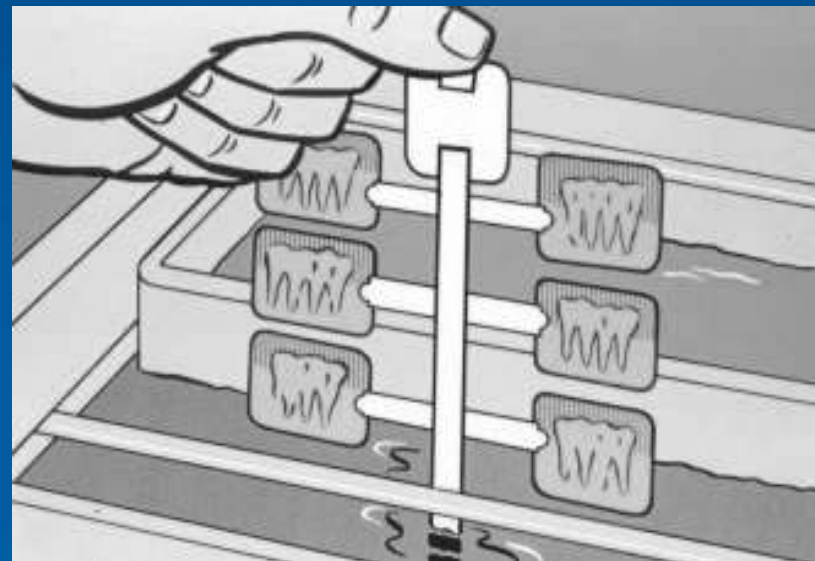




# Procesamiento manual



revelador

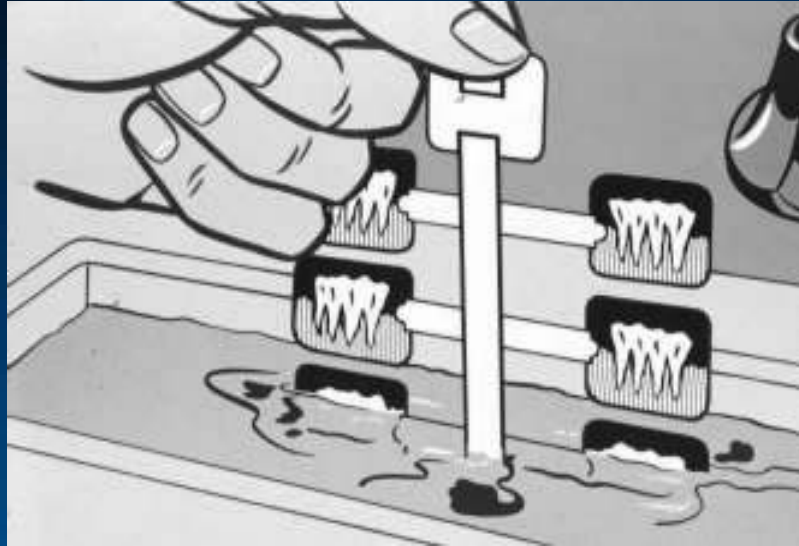


enjuague

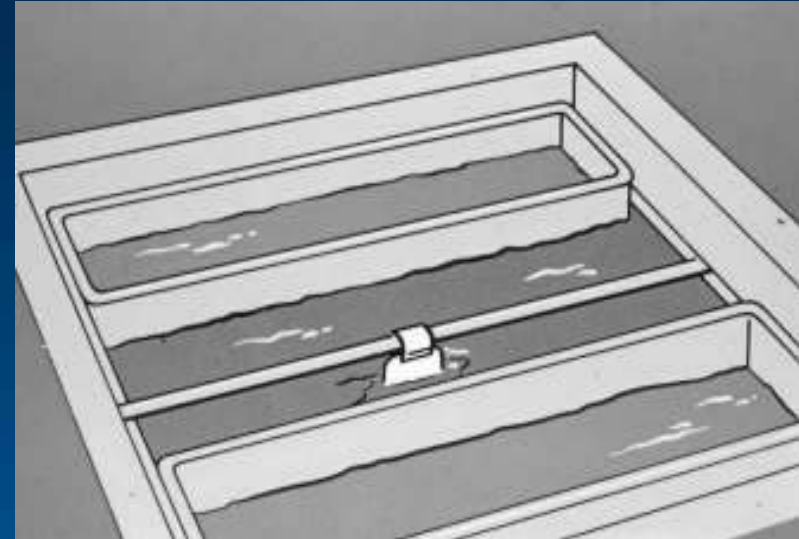




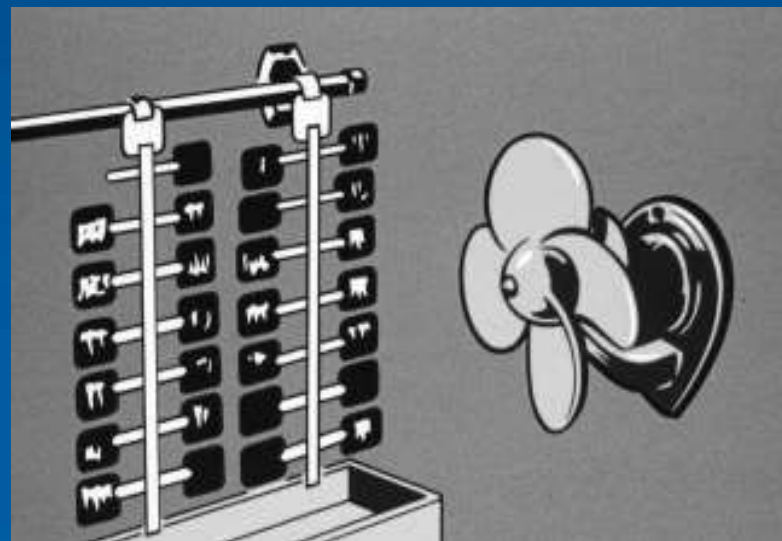
# Procesamiento manual



fijador



lavado



secado





# Procesamiento.(tiempo-temperatura)

Temperatura

Tiempo en minutos

60°F (16°C)

8

65°F (18°C)

5 1/2

**68°F (20°C)**

**5**

70°F (21°C)

4

75°F (24°C)

3

80°F (27°C)

2 1/4





## Procesamiento.(tiempo-temperatura)

<b>Revelado</b>	5 minutos (68°)
<b>Enjuague</b>	30 seconds (agitar continuamente)
<b>Fijado</b>	4 minutos(agitar continuamente)
<b>Lavado</b>	10 minutos en agua limpia.
<b>Secado</b>	





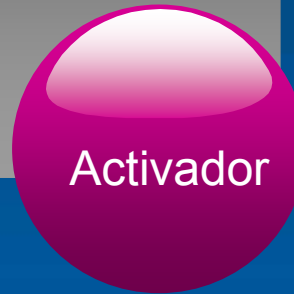
# Solución reveladora



Revelador



Preservativo



Activador



Limitador

+

Solvente (agua)





# Revelador (hidroquinona)

- ◆ Primer paso en el procesamiento de la película.
- ◆ Convierte los cristales de plata haloidea expuestas a los rayos x en granos de plata negra metálica.





# Preservativo (sulfito sódico)

- ◆ Evita que el revelador sea oxidado por el aire.





# Activador (carbonato sódico-hidroxido de sodio)

Cámara oscura



◆ Proporciona la solución alcalina que necesita el revelador, ablanda la gelatina permitiendo que el revelador alcance los cristales.





# Limitador (bromuro sodico o potásico)

- ◆ Limita el revelado de los cristales de hialuro de plata no expuestos. Actua contra el velamiento de la película.





# Enjuague

- ◆ El enjuague de la película es necesario para remover los restos de revelador y detener el proceso de revelado.
- ◆ Usualmente se agita la película por unos 20 seg. aproximadamente.





# Solución fijadora



+

Solvente (agua)





# Aclarante (hipotiosulfato sódico)

- ◆ Elimina o disuelve los cristales de plata haloide que no fueron expuestos a los rayos x de la emulsión.





# Aclarante (hipotiosulfato sódico)

- ◆ Para una fijación permanente debe mantenerse la película en la solución fijadora de 5 a 10 min. Sin embargo antes de los 3 min. puede retirarse del fijador.
- ◆ Las películas que no son correctamente fijadas se descoloran y dan una tonalidad marrón.
- ◆ Dejar las películas en el fijador, por mucho tiempo, puede remover la imagen ya fijada.





# Preservativo (sulfito sódico)

- ◆ Evita la oxidación del agente aclarante.





# Acidificador (ácido acético)

- ◆ Actúa como sistema tampón, manteniendo el pH en el fijador. Neutraliza cualquier contaminación alcalina del revelador.





# Endurecedor (alumbre potásico)

- ◆ Endurece la emulsión y así la película puede ser manejada. Evita el hinchado de la emulsión durante el lavado.





# Lavado

- ◆ Debe realizarse con abundante agua para remover los restos de fijador que pudieran quedar en la emulsión.





# Secado

- ◆ Último paso del procesamiento.
- ◆ La película puede secarse a la temperatura ambiente, o utilizando secadores automáticos.
- ◆ Las películas debe ser secada totalmente antes de que puedan ser manejada, para el montaje y la interpretación





# Procesamiento

Las soluciones para el procesamiento de las películas están disponible en tres presentaciones:

- ◆ Polvo
- ◆ Líquido listo para utilizar
- ◆ Líquido concentrado





# Procesamiento

Cámara oscura





# Procesamiento automático

- ◆ El procesamiento automático de la película es un método rápido y simple usado para procesar las películas radiográficas.
- ◆ Con excepción de abrir el “paquetillo” radiográfico, el procesador automático realiza todos los pasos del procesamiento de la película mecánicamente.
- ◆ El procesamiento automático de la película requiere aprox. 4 a 6 minutos para revelar, fijar, lavar, y secar una película, mientras que las técnicas de proceso manuales requieren más tiempo.





# Procesamiento automático

- ◆ El procesador automático mantiene la temperatura correcta de las soluciones y ajusta el tiempo de procesado.
- ◆ Si el procesador automático se mantiene correctamente, habrá menos ocasiones de errores durante el procesamiento de la película.





# Procesamiento automático

A

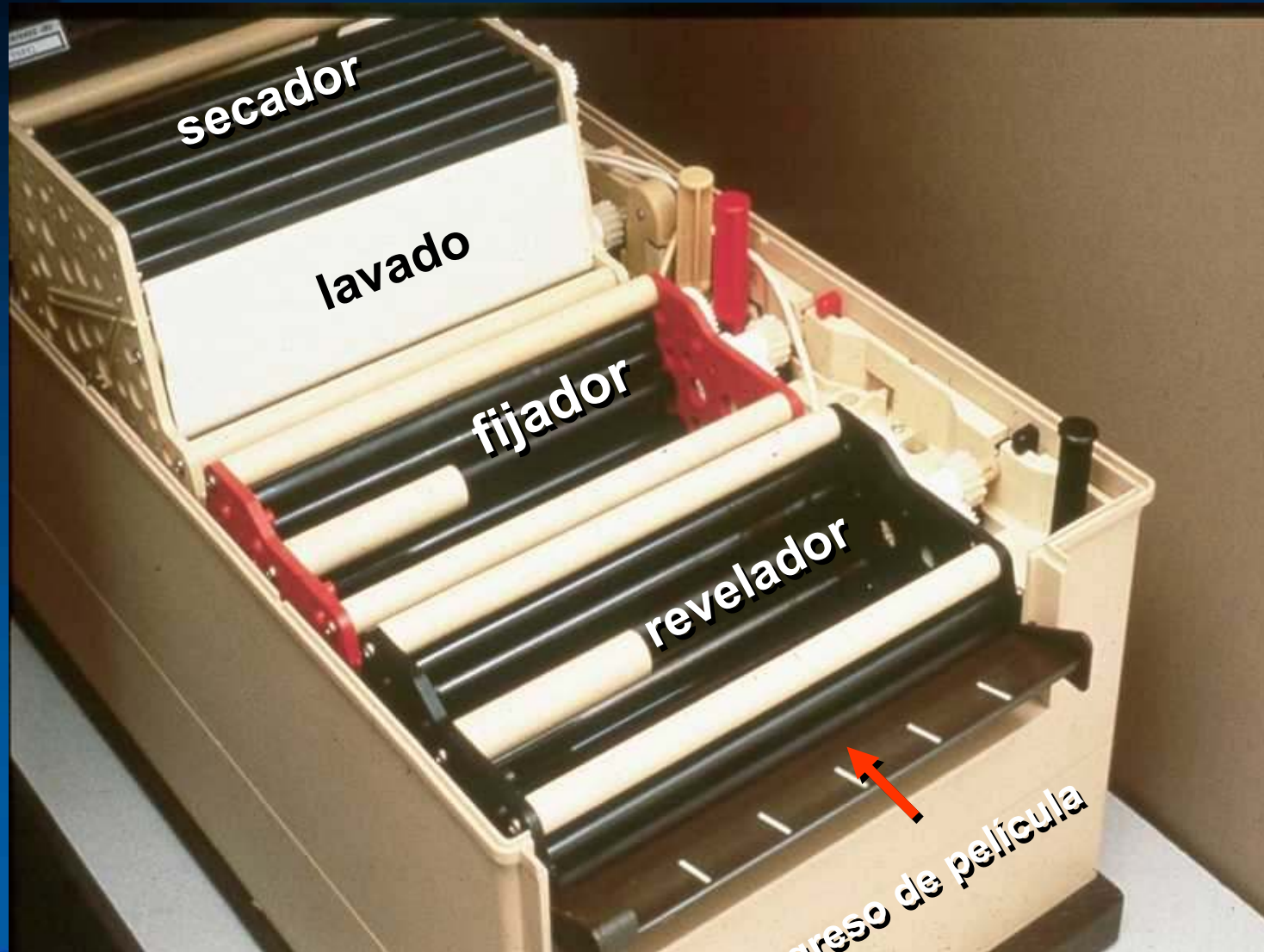


B





# Procesamiento automático

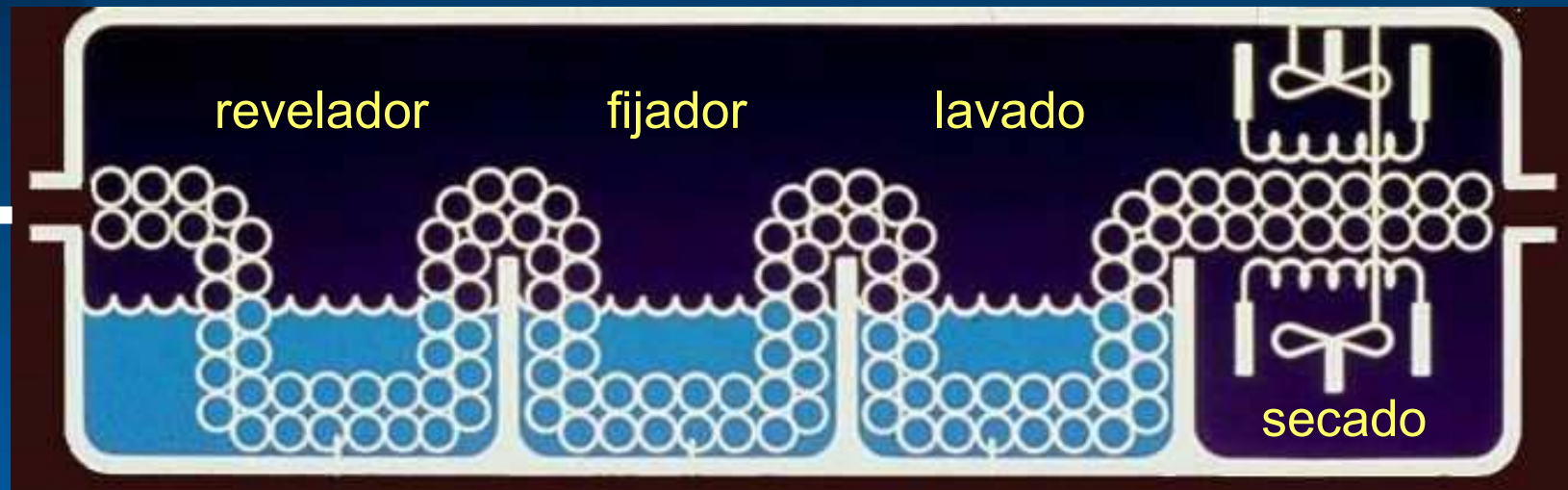




Cámara oscura



# Procesamiento automático

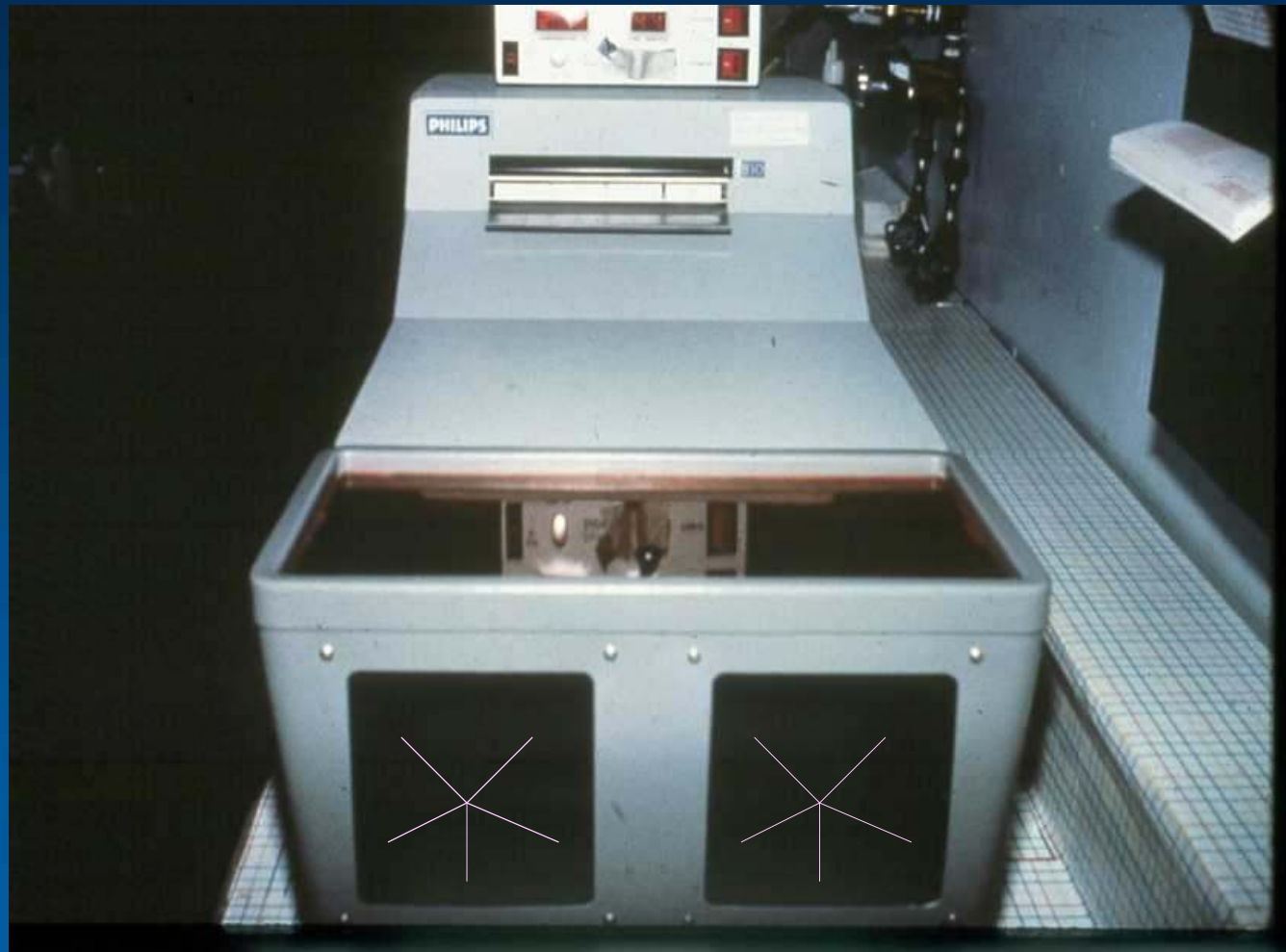




Cámara oscura



# Procesamiento automático



Cargador luz de día





# Procesamiento automático

## Ventajas

- ◆ Menos tiempo de procesado requerido.
- ◆ El tiempo y la temperatura están controlados automáticamente.
- ◆ Menos espacio requerido
- ◆ Menos equipo es utilizado
- ◆ El procesado es más exacto





## Control de calidad. componentes

- Unidad de rayos x
- Película/cassettes
- Procesamiento
- Condiciones de la visión





# Control de calidad. métodos

- Monitoreo diario
- Prueba de control de calidad





Cámara oscura



# Prueba de control de calidad

- Radiografía de referencia





# Radiografía de referencia

Se toma una radiografía y se procesa, después de que el procesador este limpio, y las soluciones cambiadas.

Se compara las películas subsecuentes con esta radiografía de "referencia"





## Almacenaje de las películas

- Almacenar entre 50° – 70° F (refrigerada).  
Las altas temperaturas pueden producir películas nebulosas.
- Las cajas abiertas de películas necesitan mantenerse en un área con poca luz (cuarto de revelado) y fresca.
- Se deben utilizar las películas antes del tiempo de vencimiento y así evitar la aparición de películas nebulosas.
- No almacenar las películas en el cuarto donde se realizan las tomas radiográficas.



# Gracias



Derechos Reservados © 2007 por A. Padilla