

<https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-nacional-de-san-juan/quimica-general/practico-n1-de-laboratorio/2934743>

<http://www.mundomicroscopio.com/>

<https://mundomicroscopio.com/limpiar-un-microscopio/>



***MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y  
CONSERVACIÓN  
DEL MICROSCOPIO ÓPTICO  
Y LA LUPA BINOCULAR***

## Un instrumento óptico:

- Generalmente representa una inversión de fondos significativa.
- Es un instrumento óptico sofisticado.
- Requiere una limpieza y mantenimiento periódicos que garanticen la obtención de imágenes de elevado contraste de una calidad igual a la de la óptica, la electrónica y los componentes mecánicos del equipo.
- Cuando se descuida la exposición al polvo, pelusas, suciedad, etc. o no se elimina correctamente y a tiempo el aceite de inmersión, el rendimiento óptico experimenta un empeoramiento que aumenta con el tiempo.



- Un protocolo de mantenimiento regular a intervalos periódicos, siempre es aconsejable, pero...  
la necesidad de limpieza vendrá dada por el uso y por la efectividad de las medidas preventivas que se tomen para evitar la acumulación de suciedad.
- Los componentes delicados **SOLO** deberían limpiarse cuando sea necesario.  
Muchos de los daños en las superficies ópticas se producen por fallidos intentos de limpieza.



# ***1. Partes del microscopio y la lupa***



## Microscopio óptico



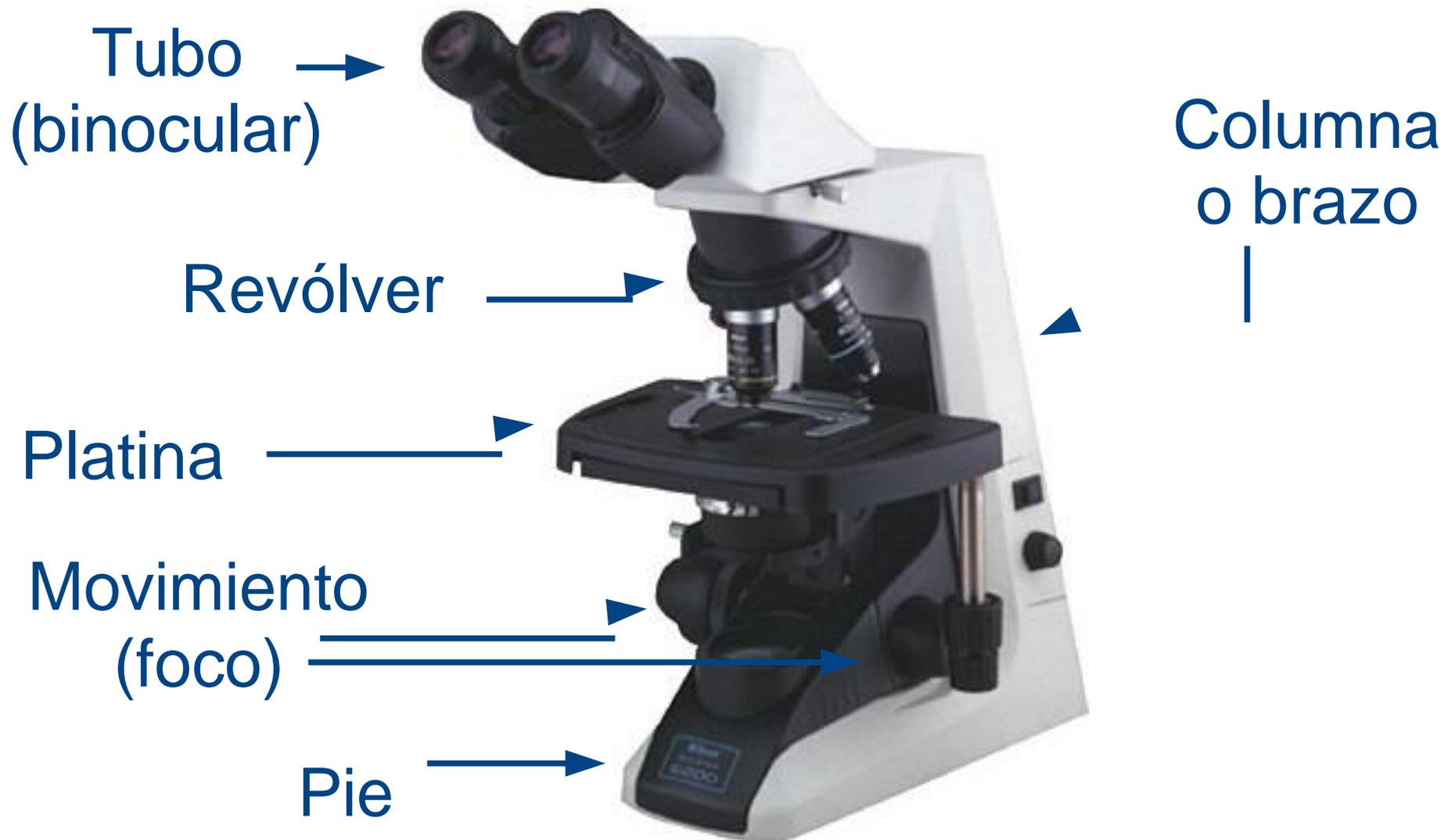
## Microscopio estereoscópico Lupa binocular





## Partes mecánicas:

Son las partes y dispositivos que tienen la misión de soportar los componentes ópticos a la vez que facilitan las manipulaciones y el uso del instrumento.

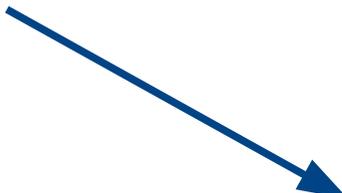




Tubo  
(binocular)



Platina



Pie



Columna  
o brazo



Zoom



Movimiento  
(foco)



## Componentes ópticos:

- Objetivos y lentes.

Son los responsable de formar la imagen.



## Fuentes de iluminación:

- Lámpara incandescente halógena de wolframio
- Lámpara de arco (de descarga): Mercurio, xenon, haluros metálicos
- Diodo emisor de luz (LED)
- Láser



## Componentes electrónicos:

- Ordenador, controladores...



## ***2. Mantenimiento rutinario***



Mayor enemigo del microscopio: ¡¡¡POLVO!!!



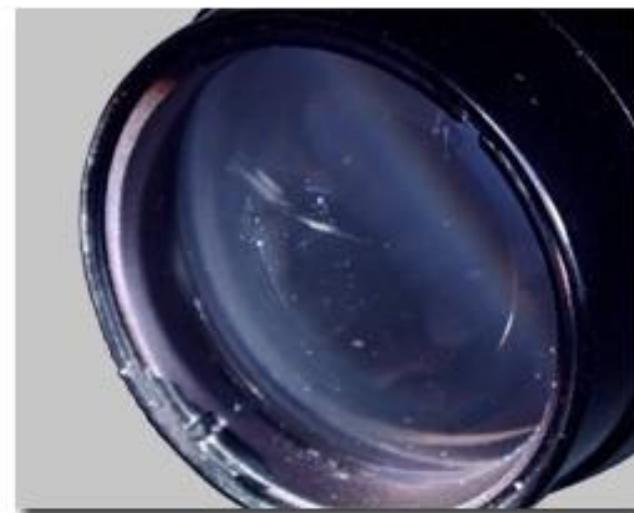
Lo más efectivo es cubrirlo con su funda.

Hay contaminantes inevitables que provienen del uso:  
Ambientales o del usuario (pestañas, grasa de las manos, humedad de la respiración...)

Hay daños evitables:

Polvo, pelusas, manchas, estrías, rayajos...

Deterioro por el uso indebido del aceite de inmersión.



Hay que distinguir dos tipos de contaminantes:

- Partículas de “polvo” (vidrio, restos de piel, polen, pelusas...)
- Líquidos, restos de medios de inmersión, medios de cultivo, residuos de limpiezas defectuosas, grasa...

### Eliminación del “polvo” o restos de materia:

Pueden resultar materiales abrasivos de modo que hay que eliminarlos con cuidado.

- Con un pequeño aspirador.
- Con un cepillo suave.
- Soplando con una pera.
- Con un spray de aire comprimido o nitrógeno que no suelte aceite ni grasa de ningún tipo.
- ¡Nunca soplar! Contaminación por saliva.
- Dando toquecitos con un papel húmedo.



### Eliminación de restos adheridos:

- Absorber el líquido con papel.
- Disolver y limpiar los restos con agua destilada.
- Secar bien.

### Eliminación del aceite de inmersión:

Después de la observación de cada muestra se debe eliminar el aceite de inmersión.

NO hay que ir poniendo una gota tras otra en el objetivo cuando se cambia de muestra.

Hay que eliminar el aceite anterior antes de volver a poner más aceite.

- Entre muestra y muestra: Simplemente se elimina con un papel óptico, sin necesidad de disolvente.
- Al finalizar la sesión: Se añade al procedimiento anterior una gota de etanol y se seca bien.



## ***3. El efecto de la suciedad en la imagen***



Cuanto más cerca esté la suciedad al objeto o a la cámara, mayor será su efecto en la imagen.

La superficie más crítica es la lente frontal del objetivo.

En el caso de los microscopios invertidos, la exposición de la lente a la suciedad es mayor.



¿Cómo reconocer la suciedad en una imagen?

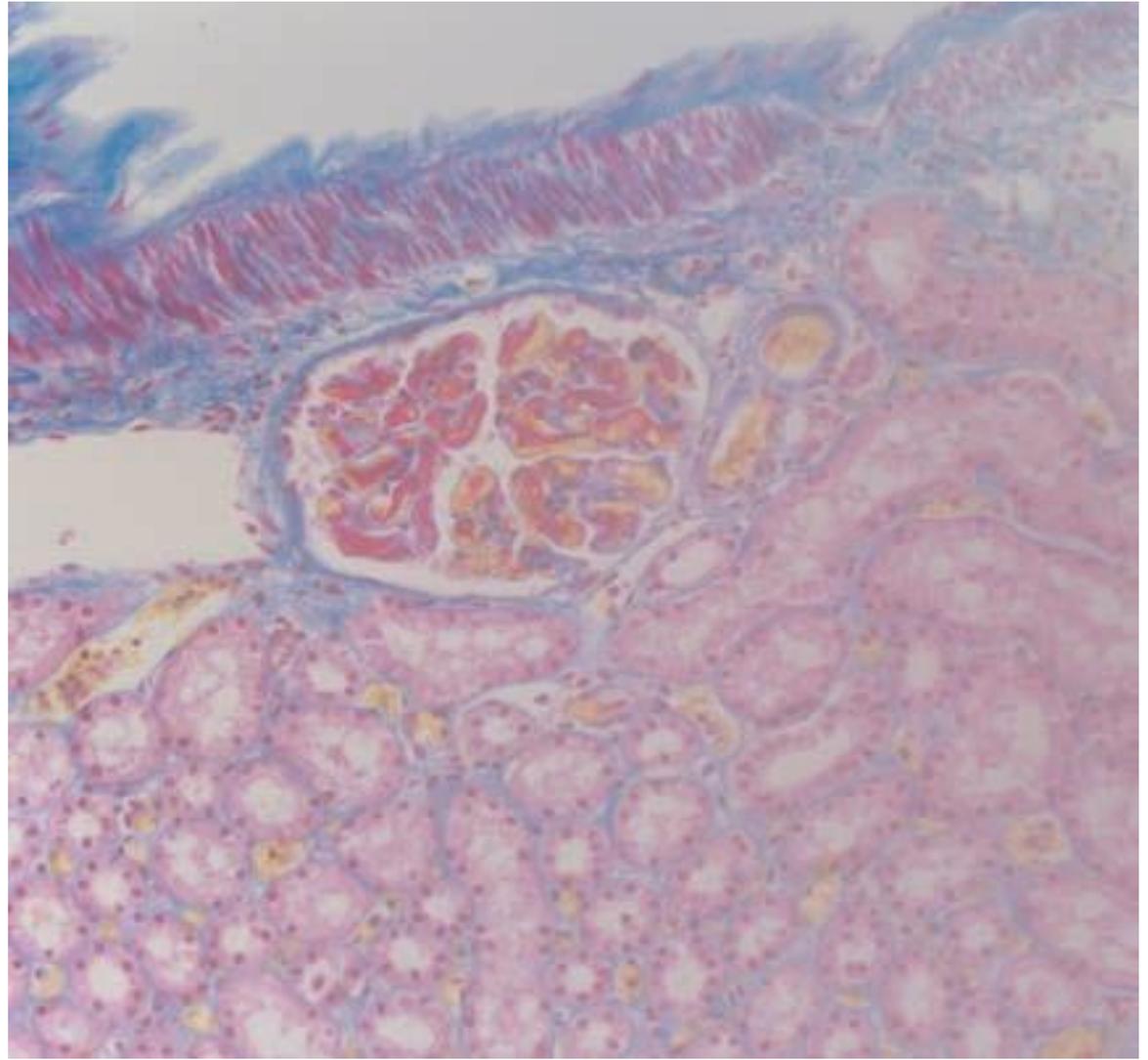
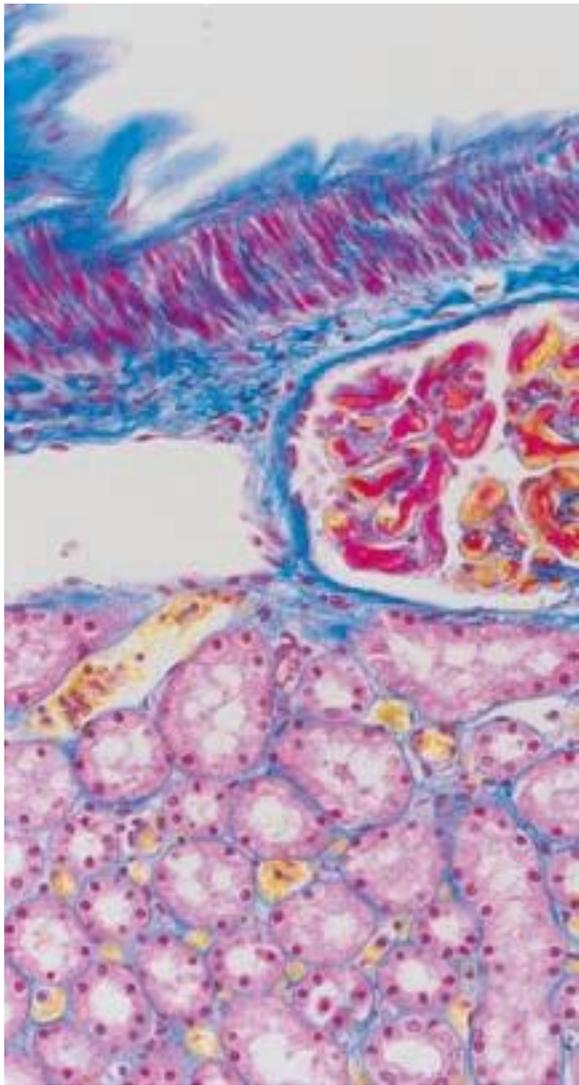
- Hay que tener una idea de qué se espera observar.
- Si la nitidez y el contraste no son buenos, es muy probable que el objetivo (o algún otro componente) estén sucios.

Para localizar la suciedad hay que mover ligeramente cada uno de los componentes ópticos:

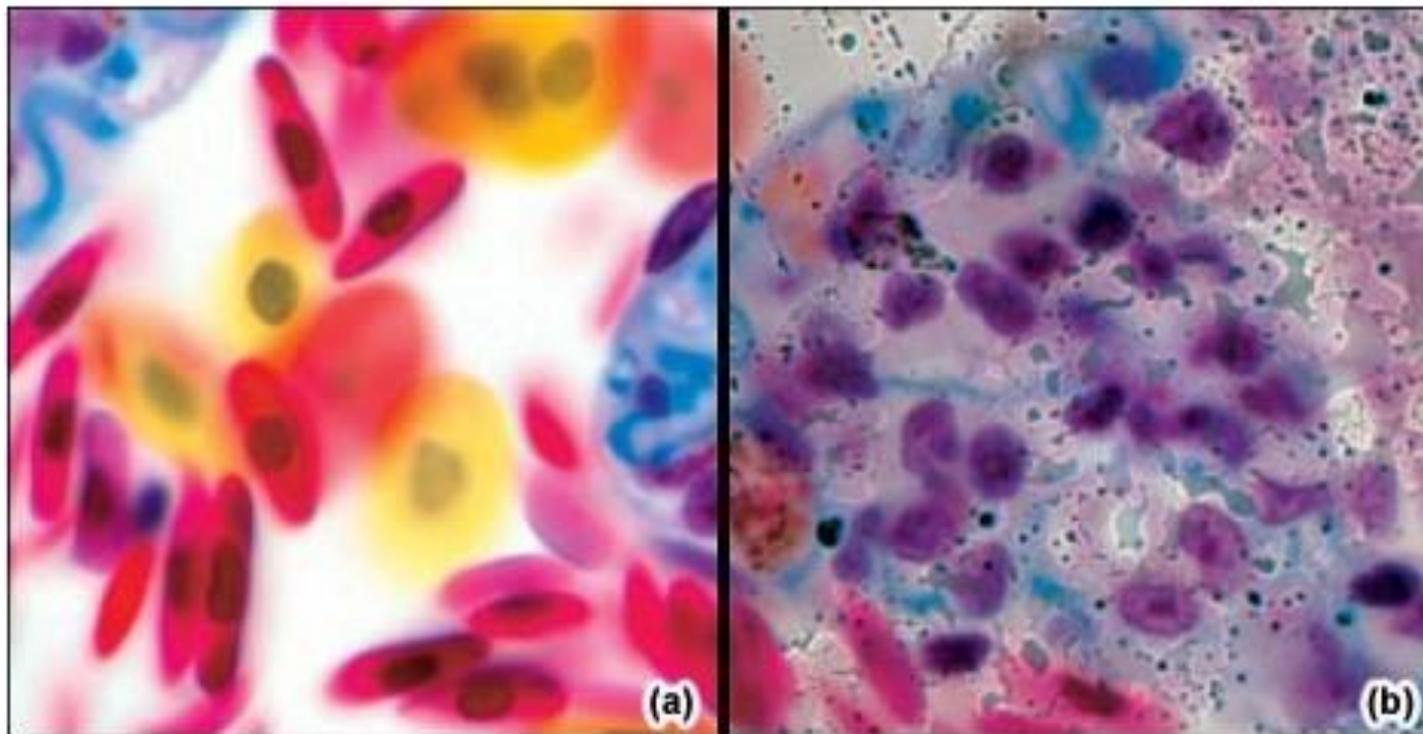
- Rotar con cuidado el objetivo ligeramente.
- Comprobar el cubre y el porta moviéndolos ligeramente mientras se enfocan la parte superior e inferior sucesivamente.
- Subir y bajar la condensadora.

La superficie óptica sucia se identifica porque la suciedad sigue el movimiento de la parte sospechosa.

## Objetivo manchado por el aceite de inmersión



Efecto de la suciedad (polvo, líquidos...) en la imagen





Una imagen borrosa no siempre significa que el objetivo esté sucio.

Un cubreobjetos del grosor inadecuado producirá una imagen borrosa con aberración esférica.

Un líquido de inmersión inapropiado también producirá imágenes borrosas.

Irónicamente, cuanto mayor es la calidad de los componentes ópticos (condensadora, objetivo), más interfieren la contaminación y la suciedad, y más contribuyen al ruido óptico.



## ***4. Uso y eliminación adecuados del aceite de inmersión***

Un correcto uso del aceite de inmersión, facilitará la tarea de eliminarlo de los componentes antes de que cause daño.

- El aceite de inmersión no es inerte con respecto a los componentes ópticos y mecánicos del microscopio.

Si se deja en contacto con estos el tiempo suficiente, penetrará a través de las juntas y las uniones de las lentes y los materiales causando un daño irreversible.

Incluso aunque se use de forma correcta, se debe eliminar después de su uso para impedir la acumulación en partes no deseadas del instrumento.



## Uso correcto del aceite de inmersión:

- Poner una sola gota en el cubre (o en el objetivo, si es invertido).
- Mover la platina hasta que el objetivo (o el cubre) entre en contacto con el aceite.
- **NUNCA** utilizar aceite con un objetivo de aire, ya que no están sellados y causaría un daño irreversible.

### Uso correcto del aceite de inmersión:

- Eliminar el aceite después de cada muestra. No añadir cada vez más aceite. El espacio entre el cubre y el objetivo puede acomodar correctamente SOLO una gota de aceite.
- El aceite se elimina fácilmente usando sólo papel óptico, sin disolvente.

Se baja la platina, se retira la muestra y se coloca el objetivo en una posición accesible.

Se dobla una porción de papel y se pasa por el objetivo, sin presionar con los dedos. Se vuelve a pasar por una parte del papel limpia y se repite **tantas veces y con tantos papeles como sea necesario.**

### Uso correcto del aceite de inmersión:

- Si se ha quedado aceite reseco o no ha sido posible eliminar todo el aceite, entonces se debe poner una gota de etanol en el papel y pasarlo por la lente.

A continuación se pasa un papel seco.

- Cuando se considere que está limpio, aún todavía se pasa un papel más.



## ***5. Limpieza y mantenimiento de las partes mecánicas***

### Consideraciones básicas:

- Cuando se hace mantenimiento de instrumentación hay que invertir paciencia, no energía.
- Trabajar sobre una superficie estable y con suficiente iluminación.
- Usar la herramienta del tamaño adecuado.
- No forzar nunca ningún elemento mecánico ni óptico.

### Consideraciones básicas:

- Cuando se retira cualquier elemento óptico o mecánico que deje abierto el camino óptico, es imprescindible cegar inmediatamente el hueco que queda libre con la ayuda de una tapa ciega, o bolsa de plástico y cinta adhesiva con el fin de evitar la entrada de polvo y suciedad.
- Cuando se desmonta un objetivo, mientras una mano lo desenrosca la otra lo sujeta.
- Al montar un elemento óptico, no retirar la mano hasta que no tengamos la absoluta certeza de que ha quedado bien sujeto.

### Consideraciones básicas:

- Si se tuviera forzosamente que desarmar algún elemento de los conjuntos ópticos (ocular, objetivo, condensadora), es recomendable apuntar la posición, el orden y la orientación de todos los elementos ópticos y de las respectivas piezas de sujeción.

Es muy útil realizar una fotografía de la situación antes de desmontar.

- Las ópticas y demás piezas que se vayan desmontando hay que dejarlas en lugar seguro (cajas, estuches, ...) para evitar que rueden y caigan al suelo, depositándolas en posición vertical y con el extremo que queda en el interior del camino óptico protegido del polvo.



## Consideraciones básicas:

- Si hay que reparar cualquier elemento situado en la base del microscopio y para ello hay que tumbarlo o darle la vuelta, primero es necesario retirar todos los elementos que se sostienen por gravedad (filtros, oculares, ...)
- En ningún caso tocar el interior de los caminos ópticos con los dedos, puesto que estos suelen tener un tratamiento superficial de color negro mate, y cualquier huella de los dedos podría ocasionar brillos no deseados.



### Limpieza:

Las partes que mayor limpieza necesitan son:

- Áreas que inevitablemente están expuestas a grasa de las manos y humedad de la respiración
- La platina que está expuesta a contaminación en cada sesión.
- Otros componentes son: ruedas, palancas, el ocular...

### Limpieza:

Un líquido de limpieza efectivo se consigue añadiendo un 10% de etanol a cualquier producto comercial de limpieza de cristales.

Se moja un paño en el líquido y se pasa por las superficies mecánicas.

Las toallitas humedecidas para limpieza de gafas, también pueden servir.

Una vez limpias las partes, hay que secarlas siempre.

### Limpieza:

Dado que el trabajo en el microscopio supone un contacto de los ojos y nariz con el ocular, esta es una parte que requiere especial atención.

- Es importante, sobre todo, limpiar la parte de alrededor de los oculares para prevenir conjuntivitis.

Se puede usar el líquido anterior, pero sin tocar las lentes.

## Electrónica, fuentes de alimentación y sistema de iluminación:

Retirar el polvo de las ranuras de ventilación.

- Soplando con una pera de goma
- Aire o nitrógeno a presión
- Aspiración
- Ayudándose de un pincel limpio, seco y libre de grasa.

### Limpieza de la lámpara:

- Alta temperatura, refrigeración por aire = polvo adherido
- Dejar enfriar
- Guantes de algodón
- Retirar y limpiar con etanol
- Suciedad carbonizada, usar amoníaco

### Sustitución de la lámpara:

- Respetar la duración máxima de las lámparas de vapor de mercurio
- Se limpia antes de colocarla como si fuese una lámpara usada



## Ordenador:

- Mantenimiento antivirus
- Actualizaciones software
- Eliminar archivos que no sirven
- Desfragmentar disco duro



## ***6. Limpieza y mantenimiento de las partes ópticas***



Limpieza de  
Ocular  
Objetivo  
Condensadora y filtros

La limpieza se refiere a las partes ópticas exteriores.

- En ningún caso se debe limpiar la superficie interna de los componentes del microscopio.

Sólo se debe limpiar cuando sea necesario.

La limpieza se debe hacer siguiendo estos pasos:

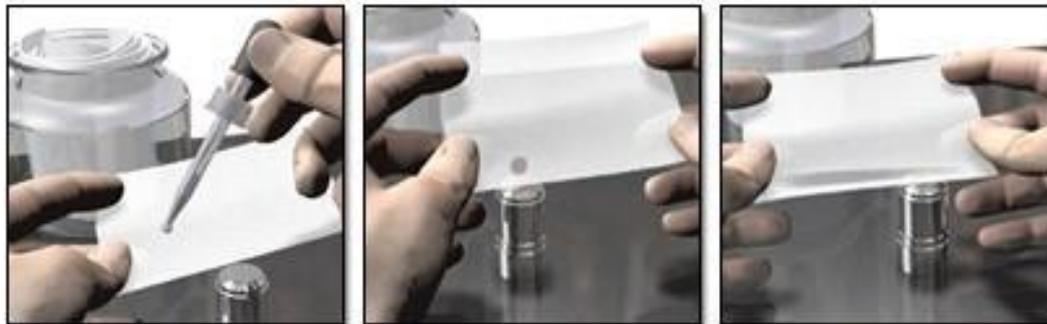
- Inspeccionar la superficie de las lentes. Se puede usar una lupa.

Si es necesario se retira y se coloca sobre un papel de aluminio, con la abertura óptica hacia abajo.

- Soplar con una perita para eliminar la suciedad no adherida.
- Volver a inspeccionar. Si está limpia, se vuelve a colocar en su sitio.
- Si todavía queda suciedad, se humedece un papel en agua destilada y se dan ligeros toques con él sobre la lente para eliminar la suciedad soluble en agua.

- Puede ser necesario presionar con el papel húmedo sobre la lente sujetándolo por dos extremos. Nunca presionar con los dedos.
- Se inspecciona de nuevo. Si está limpio se coloca en su sitio.
- Si queda suciedad no soluble en agua, se debe usar un limpiador que puede contener agua destilada, etanol y algún tipo de surfactante. Muchas veces es suficiente solo con etanol.

Se humedece un papel y se aplica sobre la lente:





En ocasiones la suciedad es persistente como el aceite reseco en los objetivos de inmersión o cuando se ha contaminado con aceite un objetivo seco o cuando se ha derramado medio de inmersión, etc.

En ese caso es necesario utilizar un palito con algodón y aplicar un disolvente sobre la lente. Siempre girando en sentido circular, nunca en zigzag ni con movimientos aleatorios.

## Techniques for Cleaning Optical Surfaces

(a)

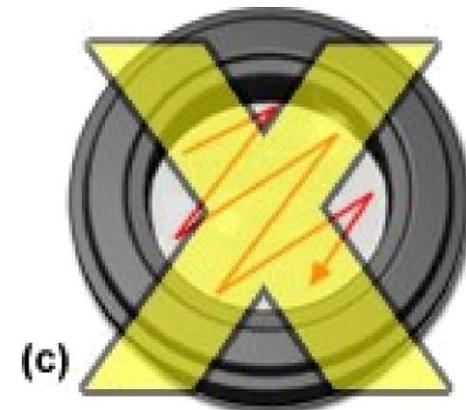


Cleaning  
Center-to-Rim

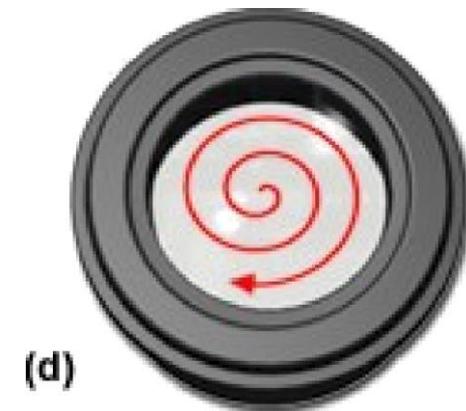
(b)



Cleaning  
Rim-to-Center



Zig-Zag PaHem



Spiral PakRM



## ***7. Agentes de limpieza***



No todos los disolventes son adecuados para la limpieza de los microscopios.

Tradicionalmente se han usado compuestos de elevada toxicidad.

- Cloroformo y acetona: Altamente efectivos pero tóxicos.
- Tetracloruro de carbono: Perjudicial para el medioambiente.
- Xileno, tolueno y dietileter: Dejan residuos en la superficie.

Cuando se utiliza etanol absoluto y xileno, se forman residuos con mucha facilidad. Lo mismo sucede cuando la suciedad contiene componentes solubles en agua.

La acetona se recomienda cuando la grasa o el aceite se tienen que eliminar de los cubreobjetos.

La acetona ataca a la mayoría de tipos de plásticos y al caucho, como consecuencia, su uso en los oculares puede ser problemático.

Además, puede atacar el cemento de unión de componentes ópticos.

Si se usa con frecuencia puede disolver recubrimientos orgánicos especiales.



## ***8. Consideraciones finales***





- Nunca desmontes el microscopio, puedes causar daños irreparables.
- Deja enfriar los bulbos halógenos antes de tocarlos, podrías sufrir quemaduras graves.
- Desenchufa el microscopio antes de cambiar la lámpara.
- Utiliza solamente las lámparas recomendadas.
- Apaga y desenchufa el microscopio antes de moverlo.
- Cuando transportes el microscopio utiliza siempre dos manos: una en el brazo y otra sujetando la base.

- El polvo se debe eliminar soplando con una perita, con aire comprimido o con un cepillo suave.
- Limpia las manchas, huellas, aceite, etc. de las lentes con papel óptico limpio o con papel con un poco de etanol.
- Limpia el cuerpo del microscopio con un paño húmedo y suave.
- Seca siempre las superficies después de limpiarlas.
- Procura trabajar sin temperaturas extremas ( $0^{\circ}\text{C}$  –  $40^{\circ}\text{C}$ ) y como máximo a 85 % de humedad relativa.
- Guárdalo en un sitio seco y alejado de la luz solar.



- Tapa siempre el microscopio con su funda de plástico.
- Limpia el aceite de inmersión después de cada uso.

LISTADO DE SUSTANCIAS REGULADAS POR RENPRE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA



ACTUALIZADO A FEBRERO 2021, la lista cambia según decretos del Poder Ejecutivo Nacional.

**Listas 1 y 2**

ACETONA
ÁCIDO CLORHÍDRICO
ÁCIDO SULFÚRICO
ÉTER ETÍLICO
PERMANGANATO DE POTASIO
TOLUENO
CLOROFORMO
ANHÍDRIDO ACÉTICO
BENZALDEHÍDO
METIL ETIL CETONA
TUBOS DQO
ÁCIDO YODHÍDRICO
CLORURO DE METILENO
METIL ISOBUTIL CETONA
AMONÍACO EN SOLUCIÓN
HIDRÓXIDO DE SODIO
HIDRÓXIDO DE POTASIO
SULFATO DE SODIO
CARBONATO DE SODIO
CARBONATO DE POTASIO
HEXANO
BENCENO
XILENOS

**Lista 3**

ÁCIDO ACÉTICO
ACETATO ETÍLICO
ÁCIDO O-AMINOBENZOICO
ALCOHOL ETÍLICO ABSOLUTO
HIDRÓXIDO DE CALCIO
ÓXIDO DE CALCIO
YODO
CLORURO DE AMONIO
BICARBONATO DE SODIO
TRICLOROETILENO
CLORURO DE BENCILO
ALCOHOL METÍLICO
ALCOHOL ISOPROPÍLICO
ALCOHOL ISOBUTÍLICO
ÁCIDO FÓRMICO
ACETATO ISOPROPÍLICO
CIANURO DE SODIO
NITROMETANO
CIANURO DE POTASIO