

DOCUMENTOS TÉCNICOS

*tecnologías esenciales de salud*

**Tecnologías Esenciales de Salud**

THS/EV - 2005/007

# **MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA EQUIPO DE LABORATORIO**

**Área de Tecnología y Prestación  
de Servicios de Salud**

**Medicamentos Esenciales,  
Vacunas y Tecnologías en Salud**



**Organización  
Panamericana  
de la Salud**



Oficina Regional de la  
Organización Mundial de la Salud

- 4.3. Colocar el electrodo en la solución de pH desconocido.
- 4.4. Girar el selector de funciones de la posición *Stand by* a la posición pH.
- 4.5. Leer el pH de la solución bajo análisis, en la escala del metro o la pantalla del analizador de pH. Registrar la lectura obtenida en la hoja de control.
- 4.6. Girar de nuevo el selector de funciones a la posición *Stand by*.

Si se requiere medir el pH de más de una solución, repetir los procedimientos anteriormente descritos. Cuando son numerosas las soluciones a las cuales se les mide el pH, se debe calibrar el analizador de pH de forma frecuente, siguiendo los lineamientos presentados.

### 5. Apagar el analizador de pH.

- 5.1. Remover el electrodo de la última solución analizada.
- 5.2. Enjuagar el electrodo con agua destilada y secarlo con un elemento secante que no lo impregne.
- 5.3. Colocar el electrodo en el recipiente de almacenamiento.
- 5.4. Verificar que el selector de funciones esté en la posición *Stand by*.
- 5.5. Accionar el interruptor de apagado o desconectar el cable de alimentación, si carece de este control.
- 5.6. Limpiar el área de trabajo.

## MANTENIMIENTO GENERAL DEL ANALIZADOR DE pH

Los analizadores de pH disponen de dos procedimientos generales de mantenimiento: los dirigidos al cuerpo del analizador y los dirigidos a la sonda detectora de pH (electrodos).

### **Procedimientos generales de mantenimiento al cuerpo del analizador de pH**

Frecuencia: Cada seis meses

1. Examinar el exterior del equipo y evaluar su condición física general. Verificar la limpieza de las cubiertas y el ajuste de las mismas.
2. Probar el cable de conexión y su sistema de acoples. Comprobar que se encuentran en buenas condiciones y que están limpios.
3. Examinar los controles del equipo. Verificar que se encuentran en buen estado y que se pueden accionar sin dificultad.
4. Verificar que el metro se encuentra en buen estado. Para esta verificación el instrumento debe estar desconectado de la línea de alimentación eléctrica. Ajustar la aguja indicadora a cero (0), utilizando el tornillo de graduación que generalmente se encuentra bajo el pivote de la aguja indicadora. Si el equipo dispone de pantalla indicadora, comprobar su funcionamiento normal.
5. Confirmar que el indicador de encendido –bombillo o diodo– opere normalmente.
6. Verificar el estado de brazo portaelectrodo. Examinar el mecanismo de montaje y fijación del electrodo, a fin de prever que el electrodo no se suelte. Comprobar que el ajuste de alturas opere correctamente.
7. Revisar las baterías –si aplica–; cambiar si es necesario.
8. Efectuar una prueba de funcionamiento midiendo el pH de una solución conocida.
9. Inspeccionar las corrientes de fuga y la conexión a tierra.

## MANTENIMIENTO BÁSICO DEL ELECTRODO

Frecuencia: Cada cuatro meses

El electrodo detector requiere mantenimiento periódico de la solución conductora, para que pueda obtener lecturas precisas.

## RUTINAS DE MANTENIMIENTO

La balanza se caracteriza por ser un instrumento de alta precisión. Por tal motivo las rutinas de mantenimiento a cargo del operador son mínimas y se encuentran limitadas a las siguientes:

### Actividades diarias

1. Limpiar el platillo de pesaje, para que este se encuentre libre de polvo o suciedad. La limpieza se efectúa con una pieza de tela limpia que puede estar humedecida con agua destilada. Si es necesario retirar alguna mancha, se puede aplicar un detergente suave. También se puede usar un pincel de pelo suave para remover las partículas o el polvo que se hubiesen depositado sobre el platillo de pesaje.

2. Limpiar externa e internamente la cámara de pesaje. Verificar que los vidrios estén libres de polvo.
3. Verificar que los mecanismos de ajuste de la puerta frontal de la cámara de pesaje funcionen adecuadamente.

**Muy importante:** Nunca lubricar una balanza a menos que el fabricante lo indique expresamente. Cualquier sustancia que interfiera con los mecanismos de la balanza retardan su respuesta o alteran definitivamente la medida.

**Nota:** Por lo general, el fabricante o el representante en instalaciones especializadas realiza el mantenimiento de las balanzas, siguiendo procedimientos que varían dependiendo del tipo y modelo de balanza.

**Tabla de solución de problemas (balanza electrónica)**

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	REMEDIO
La balanza no enciende.	Cable de interconexión desconectado o mal ajustado en la balanza.	Revisar conexión. Ajustar cable conector si es del caso.
	La toma eléctrica desenergizada.	Verificar alimentación eléctrica.
La lectura del peso es incorrecta.	La balanza no fue puesta en cero antes de la lectura.	Colocar en cero la balanza; repetir la medida.
	La balanza mal calibrada.	Calibrar de acuerdo con el procedimiento recomendado por el fabricante.
	La balanza desnivelada.	Nivelar la balanza.
La balanza no muestra en pantalla las unidades deseadas de medida.	Unidades mal seleccionadas.	Revisar el procedimiento definido por el fabricante para seleccionar la unidad de medida requerida.
	La unidad requerida no habilitada.	Habilitar la unidad de medida de acuerdo al procedimiento definido por el fabricante.
No se puede cambiar la configuración del menú de la balanza.	El menú puede estar bloqueado.	Verificar si el interruptor de bloqueo está activado. Desactivar si es del caso.
La balanza es incapaz de guardar las selecciones o cambios.	No se ha oprimido la tecla Fin, para terminar el proceso.	Verificar la forma en que se realizan los cambios o selecciones, de acuerdo con el manual del fabricante. Repetir la selección o cambio.
		Apagar, esperar un momento y encender nuevamente.
La lectura de la balanza es inestable.	Vibración en la superficie del mesón.	Colocar la balanza sobre una superficie estable.
	Puerta frontal de la balanza abierta.	Cerrar la puerta frontal para efectuar la medición.

3. Si la centrífuga es refrigerada, requiere de un espacio libre en el lado del condensador, para que pueda haber una transferencia de calor adecuada.
4. Un mueble en el cual puedan guardarse los accesorios que, como los rotores alternos, complementan la dotación de las centrífugas.

### RUTINAS DE MANTENIMIENTO

Las rutinas de mantenimiento que requiere una centrífuga dependen de múltiples factores, tales como la tecnología incorporada, la intensidad de uso, la capacitación de los usuarios, la calidad de la alimentación eléctrica y las condiciones del ambiente donde se encuentra instalada. A continuación, se presentan las recomendaciones generales para la adecuada utilización y las rutinas de mantenimiento más comunes para garantizar una correcta operación. Las rutinas o reparaciones especializadas dependerán de las recomendaciones que, para cada marca y modelo, establezcan los fabricantes.

**Recomendación prioritaria:** Verificar que únicamente el personal que haya recibido y aprobado la capacitación de manejo, uso, cuidado y riesgos de la centrífuga la opere. Es responsabilidad de los directores de los laboratorios vigilar y tomar las precauciones que consideren oportunas para que el personal que las opera entienda las implicaciones de trabajar esta clase de equipo.

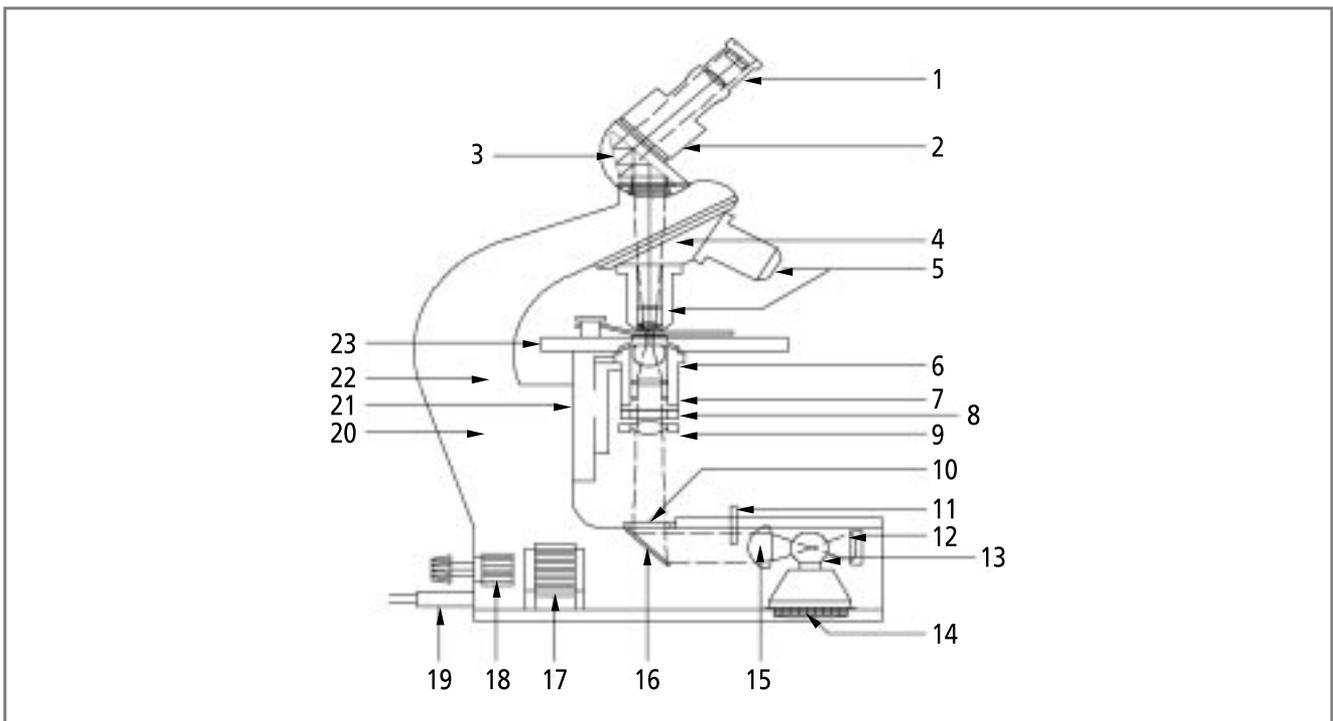
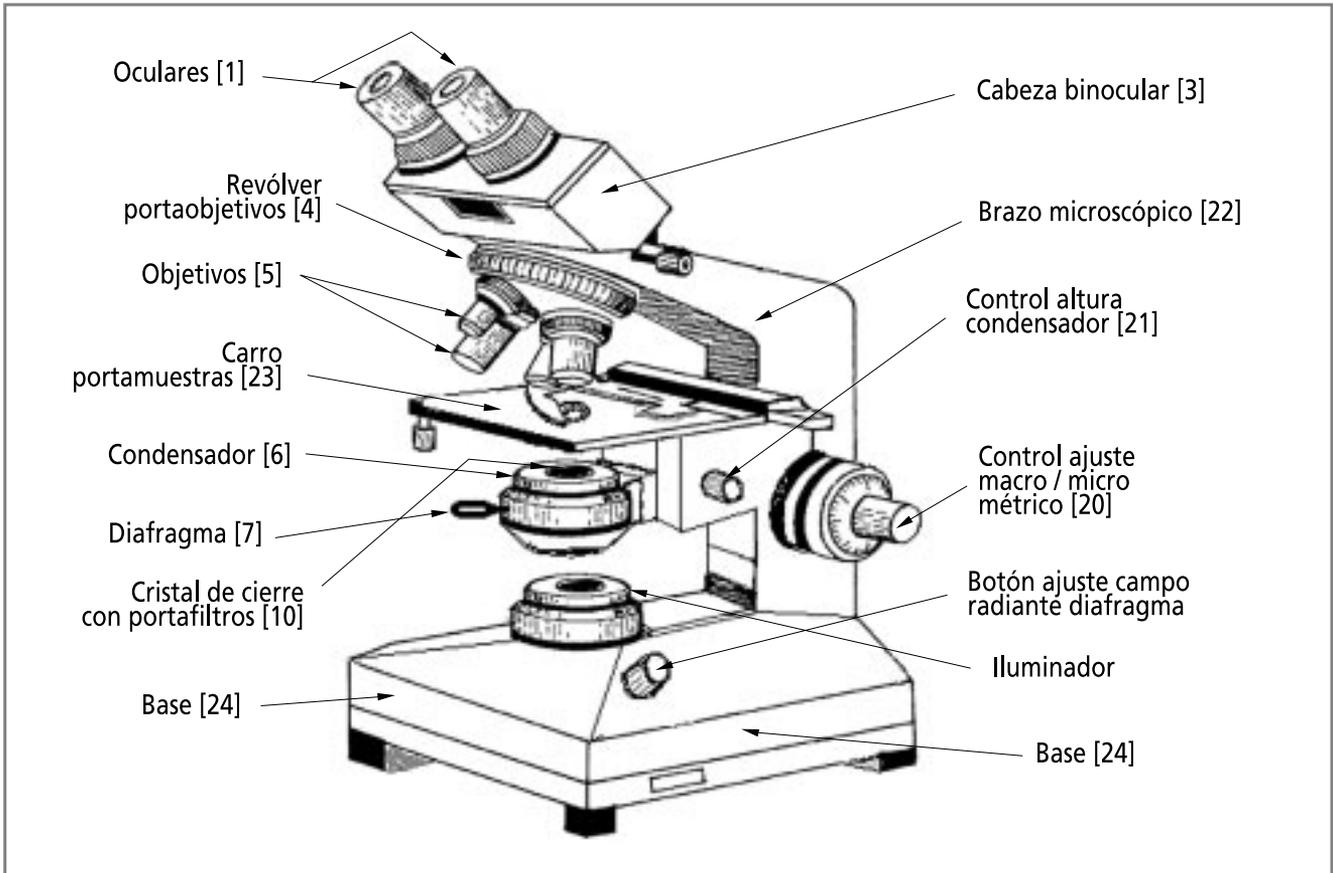
### RECOMENDACIONES DE CONSERVACIÓN Y MANEJO ADECUADO<sup>6</sup>

#### Rotores

1. Registrar la fecha de compra de cada uno de los rotores, incluyendo información relacionada con el número de serie y modelo.
2. Leer y entender los manuales de los rotores, equipo y tubos, antes de que los mismos sean utilizados. Cumplir con las indicaciones de uso y cuidado que especifica el fabricante.
3. Utilizar los rotores únicamente en las centrífugas para las cuales han sido fabricados. No intercambiar rotores sin verificar la compatibilidad con la centrífuga en la cual se instala.
4. Registrar los parámetros de operación para cada rotor en una bitácora, para poder determinar su vida útil remanente y gestionar a tiempo la adquisición de los reemplazos.
5. Utilizar las recomendaciones de velocidad máxima y densidad de las muestras que recomienda el fabricante. Cada rotor está diseñado para soportar un máximo nivel de esfuerzo; dichas especificaciones deben ser respetadas rigurosamente.
6. Acatar las recomendaciones relativas a reducir la velocidad de operación cuando se trabaja con soluciones de alta densidad, con tubos de acero inoxidable o adaptadores plásticos. Los fabricantes suministran la información correspondiente.
7. Utilizar rotores de titanio si se trabaja con soluciones salinas frecuentemente.
8. Proteger el recubrimiento de los rotores para evitar que se deteriore el metal base. No utilizar detergentes alcalinos o soluciones limpiadoras que pudieran remover la película protectora. Los rotores, generalmente fabricados de aluminio [Al], están recubiertos por una película de aluminio anodizado que protege la estructura del metal.
9. Utilizar cepillos plásticos en las actividades de limpieza de los rotores. Los cepillos metálicos rayan el recubrimiento protector y esto genera fuentes de futura corrosión, que se aceleran bajo las condiciones de operación que acortan la vida útil remanente del rotor.

<sup>6</sup> <http://www.sunysb.edu/facilities/ehs/lab/cs.shtml>

**DIAGRAMA DEL EQUIPO (ISOMÉTRICO Y CORTE)<sup>1</sup>**



**Ilustración 43: Corte del microscopio**

<sup>1</sup> La numeración corresponde a la descripción de componentes que se presenta a continuación.

## Componentes

Los componentes principales de los subsistemas son los siguientes:

Nº	SISTEMA	Nº	COMPONENTES
1	Cabeza binocular	1	Oculares
		2	Tubo binocular
		3	Cabeza binocular
2	Revólver portaobjetivos	4	Revólver portaobjetivos
		5	Objetivos
3	Plataforma, platina o carro portamuestras y condensador	6	Condensador
		7	Diafragma de apertura
		8	Portafiltros
		9	Lente de campo amplio
		21	Control de altura del condensador
		23	Plataforma, platina o carro portamuestras
4	Iluminador	10	Cristal de cierre con portafiltros
		11	Palanca de graduación del campo luminoso del diafragma
		12	Espejo cóncavo
		13	Lámpara incandescente
		14	Portalámpara con anillo de ajuste
		15	Lente colector
		16	Espejo
5	Cuerpo del microscopio	17	Transformador interno
		18	Reóstato de control
		19	Cable de alimentación
		20	Control de ajuste macro/micrométrico
		22	Brazo del microscopio
		24	Base

\*Ver ubicación de componentes en la ilustración 43.

### SERVICIOS REQUERIDOS

Normalmente, los microscopios utilizan energía eléctrica de 110 V/60 Hz o 220 V/60 Hz. Algunos disponen de una fuente regulada que permite variar la intensidad lumínica. También existen microscopios que, en lugar de bombillos, disponen de un espejo, mediante el cual se dirige la luz hacia la placa ubicada

en la plataforma. Dichos microscopios son de máxima utilidad en regiones alejadas de los centros urbanos, donde no existen líneas de interconexión eléctricas y se utilizan en brigadas de salud. Otras clases de microscopios requieren de preinstalaciones especiales. Un microscopio de fluorescencia necesita una cabina oscura para poder efectuar las observaciones.

El cuerpo del microscopio está diseñado para recibir y soportar los componentes ya descritos –cabeza binocular, carro portamuestras, condensador y revólver portaobjetivos– y algunos otros como el transformador y demás elementos eléctricos/electrónicos que forman parte del sistema de iluminación del microscopio.

El mantenimiento del cuerpo del microscopio consiste básicamente en mantener limpia la superficie, removiendo la grasa, suciedad o elementos que hayan podido afectar su presentación y estado. Es necesario tener especial cuidado con sustancias químicas que pueden ser corrosivas y los tintes que se utilizan en los laboratorios para teñir las placas portamuestra.

### **MANTENIMIENTO GENERAL DEL MICROSCOPIO**

Ante todo es necesario enfatizar que el microscopio es un equipo de alta precisión. La integridad de sus componentes ópticos, mecánicos y eléctricos debe ser observada, a fin de conservarlo en las mejores condiciones. Cada elemento del microscopio ha sido desarrollado utilizando las más avanzadas técnicas de fabricación. El ensamble de sus componentes y su ajuste se realiza en fábrica, utilizando equipos especializados que, mediante técnicas de medición avanzadas, controlan las tolerancias requeridas entre los diversos componentes del equipo. La limpieza del ambiente en el que se utiliza, su instalación y uso cuidadoso resultan fundamentales para lograr una larga vida útil.

La humedad, el polvo y las malas condiciones de alimentación eléctrica, el mal uso o instalación inadecuada resultan contraproducentes para su correcta conservación. El mantenimiento del microscopio implica mucho cuidado, paciencia y dedicación. Debe ser efectuado únicamente por personal que haya recibido capacitación en el equipo y que disponga de la herramienta especializada que se requiere para intervenir. Se presentan a continuación las recomendaciones generales para la instalación y el mantenimiento necesarios para mantener un microscopio en buen estado de funcionamiento y que están al alcance del microscopista.

### **Instalación y almacenamiento**

1. Asegurarse que el ambiente o área en que se instale el microscopio esté protegido o protegida del polvo y la humedad. El ambiente ideal debe disponer de un sistema de aire acondicionado que garantice aire libre de polvo o partículas, control de humedad y control de temperatura de manera permanente.
2. Verificar que el ambiente o área en que se instale el microscopio disponga de seguridad: puerta con cerradura para evitar su sustracción no autorizada.
3. Confirmar que el lugar seleccionado para ubicar el microscopio esté alejado de lugares como pocetas de agua o donde se trabajen sustancias químicas, para evitar que el equipo resulte afectado por un derrame o salpicadura. También deben evitarse sitios que tengan luz solar directa.
4. Verificar que el lugar seleccionado cuente con una toma eléctrica en buen estado, cuyo voltaje esté ajustado en magnitud y frecuencia con los códigos y normas eléctricas, y que resulte compatible con el del sistema de iluminación del microscopio. En caso de que el microscopio utilice espejo, debe estar ubicado cerca de una ventana que permita una buena iluminación, pero sin estar directamente expuesto a la luz solar.
5. Instalar el microscopio sobre una superficie nivelada de estructura rígida, bajo la cual exista espacio suficiente para que el usuario –microscopista– coloque sus piernas y como consecuencia pueda acercar el cuerpo hacia el microscopio y la cabeza hacia los oculares, sin forzar la columna vertebral: cuello y espalda.
6. Para facilitar la colocación del microscopista, proporcionar una silla de altura variable, que le brinde un buen soporte lumbar; si es del caso, también proveer un apoyo para los pies, situado al frente del sitio de trabajo, no en la silla. El propósito es lograr que la columna vertebral esté lo más recta posible y se reduzca la flexión de los hombros y el cuello.

7. Evitar que en sitios cercanos al lugar de instalación del microscopio haya equipos que produzcan vibraciones como centrifugas o refrigeradores.
  8. Procurar no mover el microscopio de su sitio de instalación y con mayor razón si el mismo se utiliza intensamente cada día.
  9. Cubrir el microscopio con un protector de polvo si no se usa por períodos de tiempo largos; tomar precauciones para que no lo afecten excesos de humedad. Mientras más seco el ambiente, menos probabilidad de que se presente crecimiento de hongos. El protector puede ser de plástico o de tela similar en calidad a la utilizada en la fabricación de pañuelos, que no suelte pelusa.
  10. En zonas de humedad alta, guardar el microscopio durante la noche, en una cabina provista de un bombillo de máximo 40 W. Esto ayuda a mantener seco el entorno y reduce la probabilidad de que se presente formación de hongos. Si se utiliza esta alternativa, verificar que disponga de orificios que permitan la ventilación del interior.
3. Papel para limpieza de lentes. Se consigue normalmente en las ópticas. Si no es posible conseguir este material, se puede sustituir con papel absorbente suave o con algodón tipo medicinal. También puede utilizarse un trozo de seda suave.
  4. Una pieza de gamuza muy fina. Se puede conseguir en peleterías.
  5. Una pera de caucho para soplar aire. Se puede fabricar en el laboratorio un dispositivo con este propósito, acoplando una pipeta tipo Pasteur, con la pera de caucho.
  6. Una cubierta plástica. Se utiliza para proteger el microscopio del ambiente externo cuando no está en uso. También podría utilizarse una bolsa de tela de textura similar a la de los pañuelos.
  7. Un pincel suave de pelo de camello o un pincel fino para pintura. Lo importante es que el pelo del pincel sea natural, de longitud uniforme, textura muy suave, esté seco y libre de grasa. En los almacenes que distribuyen artículos de fotografía, es posible conseguir este accesorio. También es posible encontrar un equivalente en tiendas especializadas en suministro de cosméticos.

### ***Procedimientos de limpieza***

La limpieza del microscopio es una de las rutinas más importantes y debe considerarse un procedimiento rutinario. Para realizar la rutina de limpieza se requiere lo siguiente:

Materiales:

1. Una pieza de tela limpia, de textura similar a la de los pañuelos.
2. Una botella de líquido para limpieza de lentes. Se consigue en las ópticas. Normalmente no afecta los recubrimientos de los lentes y tampoco afecta los pegantes o cementos utilizados para el montaje de los mismos. Entre los líquidos de limpieza más utilizados se encuentran el etil éter, el xileno y la gasolina blanca.
8. Un paquete 250 g de material desecante (silica gel). Este material se utiliza para mantener controlada la humedad en la caja de almacenamiento del microscopio, si la misma es hermética. Este material cambia de color cuando se encuentra saturado de humedad, aspecto que permite detectar si requiere ser sustituido o renovado. Cuando está en buen estado, por lo general, es de color azul; cuando se encuentra saturado de humedad, es de color rosado.
9. Bombillos y fusibles de repuesto. De la clase instalada por el fabricante o un equivalente de las mismas características del original.

**Precaución:** Algunos fabricantes recomiendan no utilizar alcoholes o acetonas, debido a que pueden afectar –disolver– los cementos o pegantes utilizados para fijar los lentes.

**Nota:** Todos los materiales requeridos para efectuar la limpieza deben mantenerse limpios y guardados en recipientes que los protejan del entorno externo.

### **Limpieza de los elementos ópticos**

En un microscopio se encuentran dos tipos de elementos ópticos: los externos, que están en contacto con el ambiente que rodea el equipo, y los internos, que se encuentran dentro del cuerpo del microscopio –las partes internas de los objetivos, oculares, espejos, prismas, condensador, iluminador, etc.– y que no tienen un contacto directo con el ambiente que rodea el equipo. Los procedimientos de limpieza, aunque similares, difieren en cuanto al cuidado y precauciones que deben preverse.

1. Los elementos ópticos externos de los oculares, los objetivos, el condensador y el iluminador se limpian frotando suavemente la superficie de los mismos, con el pincel de pelo de camello. Esto remueve las partículas de polvo que hayan podido encontrarse depositadas sobre la superficie de los mismos. A continuación, se utiliza la pera para soplar chorros de aire sobre la superficie de los lentes y asegurar que los mismos quedan libres de polvo. Si el polvo se encuentra adherido a la superficie óptica, se utiliza la pieza de tela limpia y de forma muy suave se efectúa un pequeño movimiento circular, sin ejercer mayor presión sobre la superficie del lente. Con la pera se sopla nuevamente la superficie del lente. Esto retira las partículas adheridas. Podría también utilizarse una pieza de gamuza fina. En este caso se instala la pieza de gamuza en la punta de un pequeño cilindro de diámetro ligeramente inferior al del lente y, sin ejercer mayor presión, se efectúa una rotación de la misma sobre la superficie del lente. Finalmente, con la pera, se sopla aire sobre la superficie del lente. Esto basta para limpiar las superficies externas. La pieza de gamuza puede humedecerse con agua destilada.
2. En condiciones adecuadas de instalación, las superficies interiores de los elementos ópticos no deben resultar afectadas por la presencia de polvo o partículas. Si por alguna circunstancia aparecen partículas sobre la superficie interior de los lentes, se

necesita abrirlos para efectuar la limpieza. Nunca debe abrirse un ocular u objetivo, si no se cuenta con un ambiente limpio en el cual realizar el procedimiento de limpieza. Las superficies ópticas interiores se limpian con el pincel de pelo de camello y con la pera para soplar aire, siguiendo un procedimiento análogo al anteriormente explicado; se recomienda no desmontar por ningún motivo los elementos ópticos para no alterar las tolerancias de ensamble del fabricante. Si se desmontan, sería necesario alinear nuevamente los elementos y esto solo es factible siguiendo instrucciones precisas del fabricante. La limpieza de los objetivos se limitará a conservar limpios los lentes frontal y posterior.

3. Si se detectan residuos de aceite de inmersión en la superficie de los lentes, este debe removerse utilizando papel especial para limpieza de lentes o algodón tipo medicinal. A continuación, la superficie del lente debe limpiarse con una solución compuesta de 80 % éter petroleum y 20 % 2-Propanol<sup>2</sup>.

### **Limpieza del cuerpo del microscopio**

1. El cuerpo del microscopio puede ser limpiado con una solución jabonosa que resulta útil para remover la suciedad externa. La solución jabonosa corta la grasa y el aceite. La misma puede aplicarse con un cepillo pequeño. Después de que la grasa y la suciedad hayan sido removidas, debe limpiarse el cuerpo del microscopio con una solución 50/50 de agua destilada y etanol al 95 %.

**Nota:** Esta solución no es adecuada para limpiar las superficies ópticas.

2. Las partes mecánicas, integradas por los mecanismos de ajuste macro/micrométrico –ajuste grueso y fino–, el mecanismo de ajuste del condensador y los mecanismos

<sup>2</sup> *Manual of Techniques for a Health Laboratory*, World Health Organization, 53-66, Geneva, 2nd. Edition, 2003.

del carro portamuestras o plataforma, deben ser lubricados de forma periódica con aceite fino de máquina, para permitir su desplazamiento suave.

### **Mantenimiento del microscopio**

Entre las rutinas más importantes para mantener un microscopio en condiciones adecuadas de operación, se encuentran las siguientes:

1. Verificar el ajuste de la plataforma mecánica. La misma debe desplazarse suavemente, en todas las direcciones (X-Y) y debe mantener la posición que selecciona o define el microscopista.
2. Comprobar el ajuste del mecanismo de enfoque. El enfoque que selecciona el microscopista debe mantenerse. No debe variar la altura asignada por el microscopista.
3. Verificar el funcionamiento del diafragma.
4. Limpiar todos los componentes mecánicos.
5. Lubricar el microscopio de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
6. Confirmar el ajuste de la uña fijaláminas.
7. Verificar el alineamiento óptico.

### **Precauciones**

1. Evitar limpiar los componentes ópticos con etanol, debido a que estos líquidos afectan los elementos ópticos. Tampoco limpiar la base o la plataforma con xileno o acetona.
2. No utilizar papel ordinario para limpiar los lentes, dado que en sus componentes constitutivos podría haber elementos de alta dureza que podrían rayar la superficie de los lentes.
3. No tocar los lentes con los dedos, para evitar las huellas digitales.
4. No limpiar el interior de los lentes de oculares u objetivos con telas o papel, ya que

los barnices de recubrimiento de los elementos ópticos podrían deteriorarse. Limpiar estas superficies con un pincel de pelo de camello o una pera para soplar aire.

5. Evitar dejar el microscopio sin los oculares. Colocar los tapones si requiere retirar los oculares para evitar el ingreso de polvo o partículas a la cabeza binocular.
6. No dejar el microscopio guardado en una caja, en ambientes húmedos.
7. Evitar presionar los objetivos contra las "Placas", puesto que se podrían producir daños en la laminilla o el lente frontal del objetivo. Enfocar el microscopio de forma lenta y cuidadosa.
8. Mantener limpia la plataforma o carro portamuestras.
9. No desensamblar los componentes ópticos, pues se pueden producir desalineamientos. Las superficies ópticas deben limpiarse en primera instancia con un pincel de pelo de camello; a continuación, con gamuza o papel especial para lentes.
10. Utilizar las dos manos para levantar el microscopio. Con una mano sostenerlo por el brazo, y con la otra sostener su base.
11. Evitar tocar con los dedos la superficie de la bombilla cuando se la cambia. Las huellas digitales disminuyen la intensidad lumínica.
12. Verificar que el voltaje de alimentación es el correcto para prolongar la vida útil de la bombilla; siempre que sea posible, utilizar la menor intensidad luminosa que resulte útil para realizar las observaciones.
13. Conectar el microscopio a través de un estabilizador de voltaje, si el voltaje de alimentación no es estable.

### **Cuidados especiales en climas cálidos**

Tanto en climas cálidos como en secos el principal problema que afecta al microscopio es el polvo, ya que afecta las partes mecánicas y a