

# Instrucciones de uso

## Microscopio polarizador

**KERN**

**OPO-1**

OPO 185

Versión 1.1  
01/2021







# KERN OPO-1

Versión 1.1 01/2021

Instrucciones de uso

Microscopio polarizador

## Índice de contenidos

<b>1</b>	<b>Antes del uso.....</b>	<b>3</b>
1.1	Notas generales.....	3
1.2	Notas sobre el sistema eléctrico .....	3
1.3	Almacenamiento.....	4
1.4	Mantenimiento y limpieza.....	5
<b>2</b>	<b>Nomenclatura .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Datos técnicos / Equipamiento .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Montaje.....</b>	<b>11</b>
4.1	Unidad analizadora (+ unidad de luz incidente).....	12
4.2	Cabezal del microscopio .....	12
4.3	Objetivo .....	12
4.4	Oculares .....	13
4.5	Condensador (Swing-Out) / Polarizador de luz transmitida .....	13
<b>5</b>	<b>Operación .....</b>	<b>13</b>
5.1	Primeros pasos.....	13
5.2	(Pre-) Concentración.....	14
5.3	Ajuste de la distancia interpupilar.....	15
5.4	Compensación dióptrica .....	15
5.5	Centrado de la platina del microscopio .....	16
5.6	Ajuste de los aumentos .....	18
5.7	Uso de los oculares.....	19
5.8	Ajuste de la unidad analizadora.....	20
5.9	Ajuste de la iluminación Köhler para la luz transmitida.....	21
5.10	Ajuste de la iluminación para la luz incidente.....	24
<b>6</b>	<b>Sustitución de lámparas.....</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>Sustitución de fusibles.....</b>	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>Uso de accesorios opcionales.....</b>	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>Solución de problemas.....</b>	<b>27</b>
<b>10</b>	<b>Servicio .....</b>	<b>29</b>
<b>11</b>	<b>Eliminación de residuos.....</b>	<b>29</b>
<b>12</b>	<b>Más información.....</b>	<b>29</b>

# **1 Antes del uso**

## **1.1 Información general**

El embalaje debe abrirse con cuidado para evitar que los accesorios del interior caigan al suelo y se rompan.

En general, un microscopio debe manejarse siempre con mucho cuidado, ya que se trata de un instrumento de precisión sensible. Por ello, es especialmente importante evitar los movimientos bruscos durante el funcionamiento o el transporte, sobre todo para no poner en peligro los componentes ópticos.

Asimismo, debe evitar la suciedad o las huellas dactilares en las superficies de las lentes, ya que esto reducirá la claridad de la imagen en la mayoría de los casos.

Para mantener el rendimiento del microscopio, no debe desmontarse nunca. Por lo tanto, los componentes como las lentes de los objetivos y otros elementos ópticos deben dejarse tal y como se encuentran al inicio del funcionamiento. Tampoco debe manipularse sin más la parte eléctrica situada en la parte posterior y en la parte inferior del instrumento, ya que aquí existe el peligro adicional de provocar una descarga eléctrica.

## **1.2 Notas sobre el sistema eléctrico**

Antes de conectarlo a una fuente de alimentación, asegúrese de utilizar la tensión de entrada correcta. La guía de selección del cable de alimentación se encuentra en la parte posterior de la unidad, justo encima de la toma de corriente. El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar un incendio u otros daños en la unidad.

Además, el interruptor principal debe estar apagado antes de conectar el cable de alimentación. Esto evitará que se produzca una descarga eléctrica.

Si utiliza un cable alargador, el cable de alimentación que utilice debe estar conectado a tierra.

Si el fusible original se funde, sustitúyalo únicamente por un fusible adecuado. Los fusibles de repuesto adecuados se incluyen en el volumen de suministro.

Toda manipulación del equipo que implique un contacto con la instalación eléctrica, como el cambio de lámparas o fusibles, sólo podrá realizarse con la alimentación desconectada.

### **1.3 Almacenamiento**

Evite exponer el dispositivo a la luz solar directa, a temperaturas altas o bajas, a golpes, al polvo y a la humedad elevada.

El rango de temperatura adecuado es de 0 a 40° C y no debe superarse una humedad relativa del 85%.

El aparato debe colocarse siempre sobre una superficie firme, lisa y horizontal.

Cuando el microscopio no esté en uso, es mejor cubrirlo con la tapa antipolvo suministrada. La alimentación eléctrica debe desconectarse en el interruptor principal y el cable de alimentación debe retirarse. Si se guardan los oculares por separado, es imprescindible colocar las tapas protectoras en las tomas de los tubos. El polvo o la suciedad en el interior de la óptica de un microscopio puede provocar en muchos casos fallos o daños irreversibles.

Los accesorios compuestos por elementos ópticos, como los oculares y los objetivos, se almacenan preferentemente en una caja de secado con desecante.

## 1.4 Mantenimiento y limpieza

En cualquier caso, el aparato debe mantenerse limpio y limpiarse regularmente de polvo.

Antes de limpiar la unidad cuando está mojada, asegúrese de que la alimentación está desconectada.

Los componentes de vidrio deben limpiarse preferentemente con un paño sin pelusas cuando estén contaminados.

Para eliminar las manchas de aceite o las huellas dactilares de las superficies de las lentes, se humedece el paño sin pelusas con una mezcla de éter y alcohol (proporción 70/30) y se utiliza para la limpieza.

El éter y el alcohol deben manipularse siempre con cuidado, ya que son sustancias altamente inflamables. Por lo tanto, es esencial mantenerlos alejados de las llamas y de los aparatos eléctricos, que se encienden y se apagan, y utilizarlos sólo en habitaciones bien ventiladas.

Sin embargo, las soluciones orgánicas de este tipo no deben utilizarse para limpiar otros componentes del aparato. Esto podría provocar cambios en la pintura. Para ello, basta con utilizar un producto de limpieza neutro.

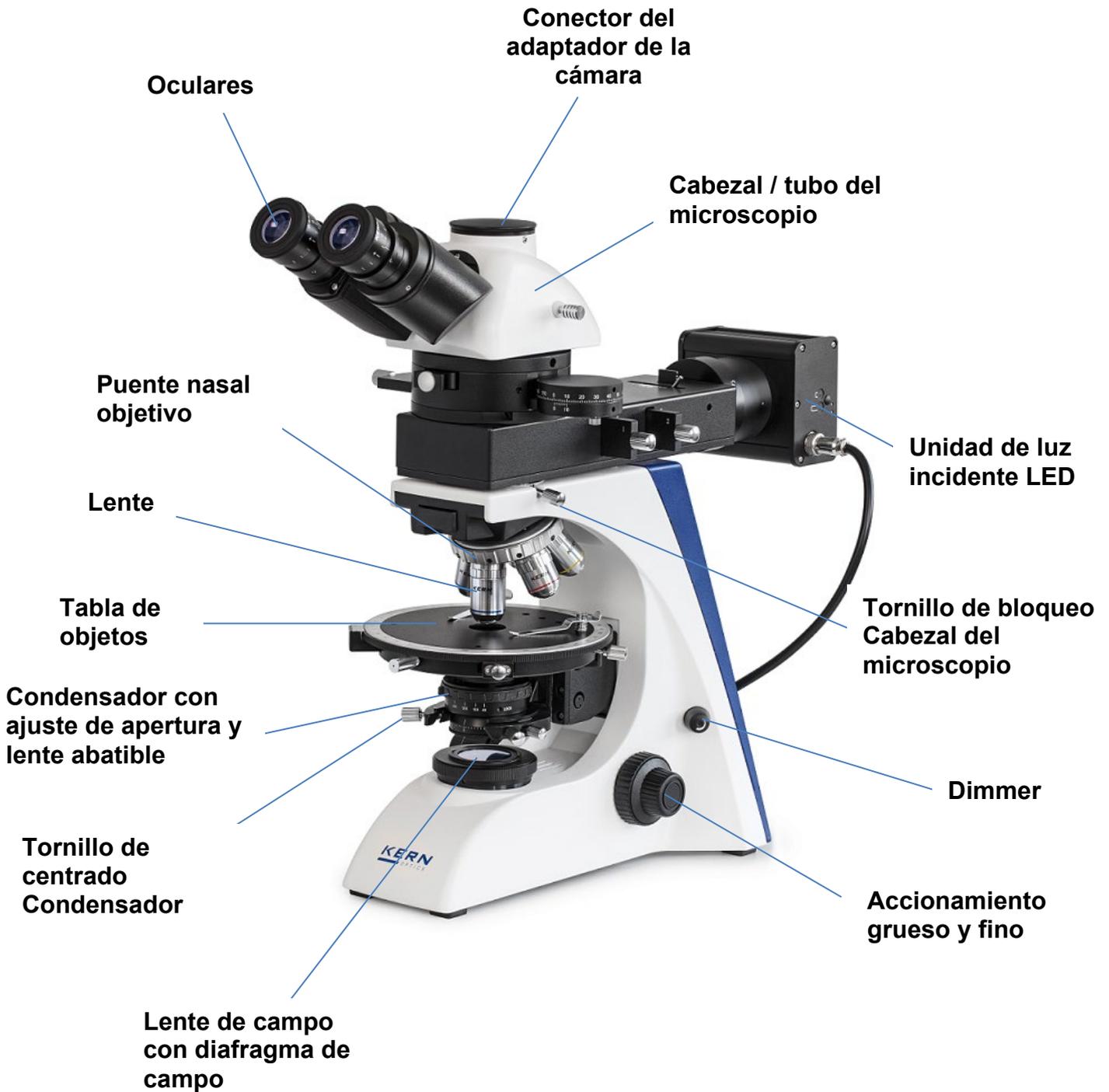
Otros agentes de limpieza para los componentes ópticos son:

- Limpiador especial para lentes ópticas
- Paños especiales de limpieza óptica
- Fuelle
- Cepillo

Con un manejo adecuado y una inspección periódica, el microscopio funcionará sin problemas durante muchos años.

Sin embargo, si es necesaria una reparación, póngase en contacto con su distribuidor KERN o con nuestro Servicio Técnico.

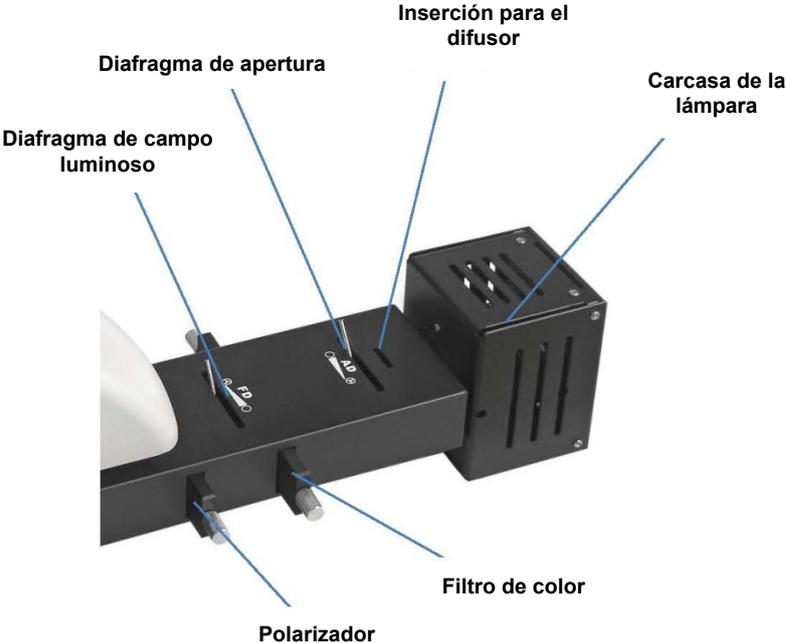
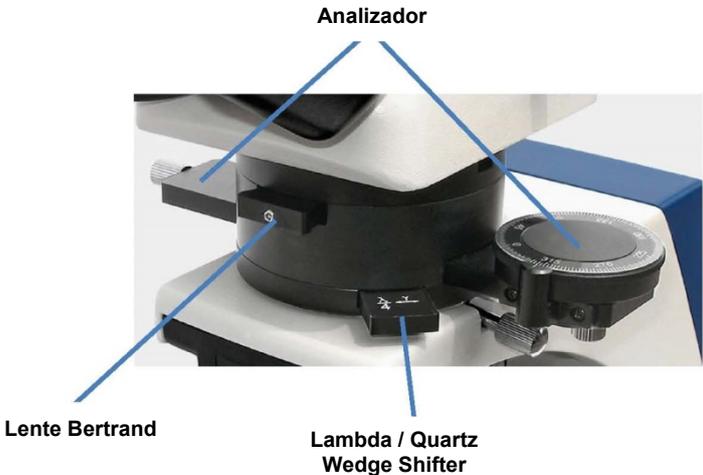
## 2 Nomenclatura



## Vista trasera



# Unidad analizadora / Unidad de luz reflejada



### 3 Datos técnicos / equipamiento

Modelo	Configuración estándar				
	Tubo	Ocular	Calidad del objetivo	Objetivo	Iluminación
KERN					
OPO 185	Trinocular	HWF 10×/∅ 20 mm	Plan infinito	Non-stress 4×/10×/20×/40×/50×	5W LED (luz transmitida y reflejada)

**Dimensiones del producto:** 500x200x500 mm

**Dimensiones Embalaje:** 520x470x430 mm

**Peso neto:** 13 kg.

**Peso bruto:** 16 kg

**Tensión de entrada:** AC 100-240V, 50-60Hz

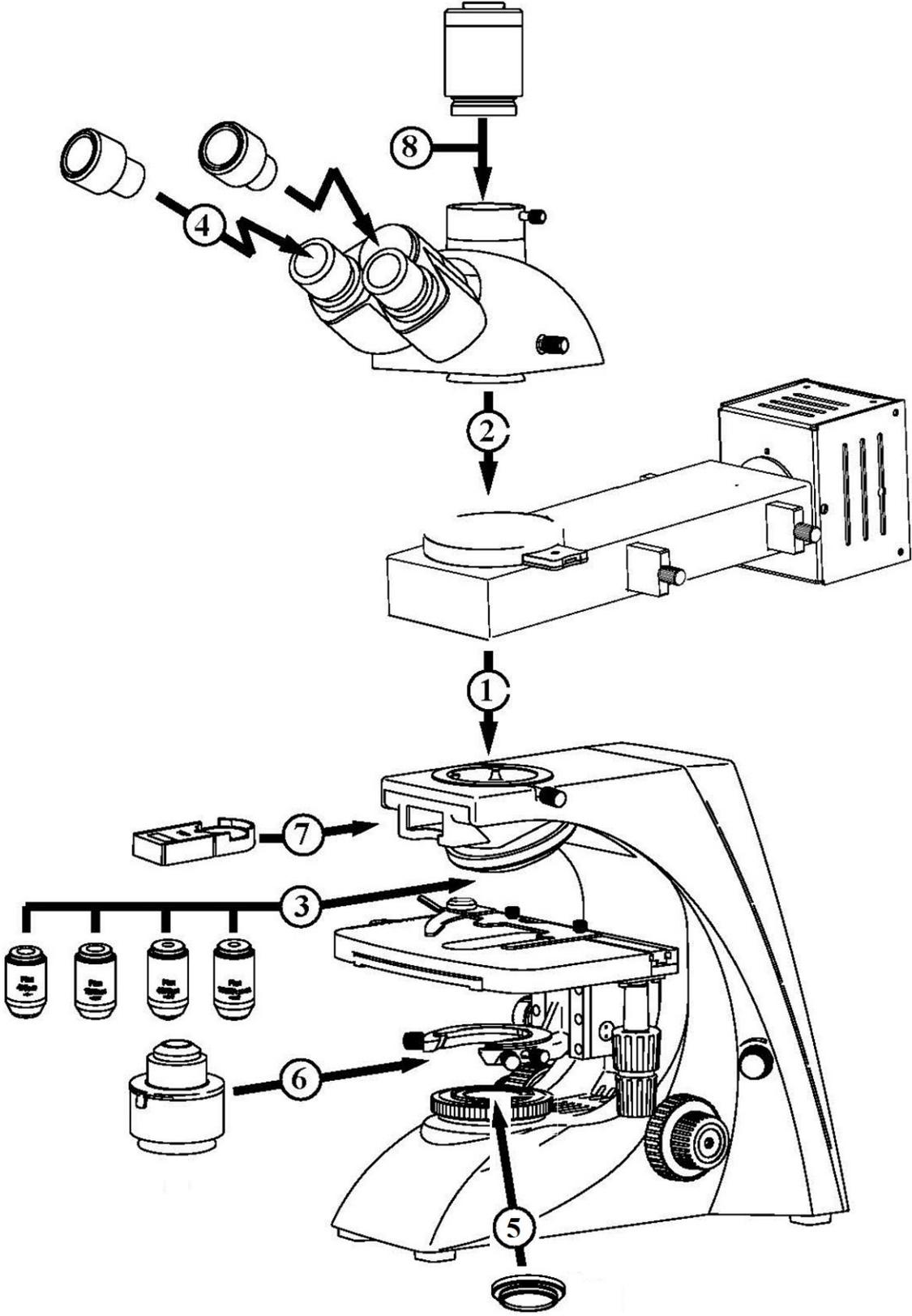
**Tensión de salida:** DC 1.2-6V

**Fusible:** 2A 5x20mm

Implementos modelos		Modelo KERN	Número de pedido
		OPO 185	
Oculares (23,2 mm)	HWF 10×/20 mm	✓	OBB-A1591
	HWF 10×/20 mm (con escala 0,1 mm) (ajustable)	✓	OBB-A1592
Objetivos Plan al infinito non-stress (luz transmitida)	4×/0,10 W.D. 12,1 mm	✓	OBB-A1294
	10×/0,25 W.D. 4,64 mm	✓	OBB-A1289
	20×/0,40 (retráctil) W.D. 2,41 mm	✓	OBB-A1290
	40×/0,66 (retráctil) W.D. 0,65 mm	✓	OBB-A1292
Objetivos Plan al infinito non-stress (luz reflejada) para una gran distancia de trabajo	5×/0,13 W.D. 16,04 mm	○	OBB-A1593
	10×/0,25 W.D. 18,48 mm	○	OBB-A1594
	20×/0,40 W.D. 8,35 mm	○	OBB-A1291
	50×/0,70 (retráctil) W.D. 1,95 mm	✓	OBB-A1295
	100×/0,85 (seco) (retráctil) W.D. 3,00 mm	○	OBB-A1595
Tubo trinocular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sledentopf Inclinado 30°</li> <li>• Distancia interpupilar 48 - 76 mm</li> <li>• Distribución del recorrido óptico 100:0</li> </ul>	✓	
Unidad de analizadores con escala	giratorio 360° con función de bloqueo	✓	
Lente de Bertrand	Giratorio, centrable	✓	OBB-A1121
Deslizamiento $\lambda + \frac{1}{4}\lambda$	Deslizamiento $\lambda$ y $\frac{1}{4}\lambda$ (combinación)	✓	OBB-A1316
Cuña de cuarzo	Clase I - IV	✓	OBB-A1321
Platina giratoria	giratorio 360°, centrable, división 1°, calibración fina 6'	✓	
Extensión mecánica para la mesa de polarización	Extensión mecánica para la mesa de polarización	○	OBB-A1337
"Swing-out" Condensador	N.A. 0,9/0,13 condensador acromáticos "Swing-out" (con diafragma de apertura)	✓	OBB-A1107
Unidad de polarización con escala (luz transmitida)	giratorio 360° con función de bloqueo	✓	
Iluminación Köhler	Bombilla LED de reemplazo de 5W (luz transmitida)	✓	OBB-A1589
Iluminación Unidad de polarización	Bombilla LED de reemplazo de 5W (luz reflejada)		
Filtros cromáticos para luz reflejada	Azul	✓	OBB-A1170
	Verde	○	OBB-A1188
	Amarillo	○	OBB-A1165
	Grís	○	OBB-A1183
C-Mount	1×	○	OBB-A1514
	0,75×	○	OBB-A1590
	0,5× (enfoque ajustable)	○	OBB-A1515

✓ = incluido en el suministro  
○ = opción

4 Montaje



#### **4.1 Unidad analizadora (+ unidad de luz reflejada)**

En primer lugar, la carcasa de la lámpara y la unidad de luz incidente deben unirse en sus puntos de conexión. A continuación, la conexión se fija mediante un tornillo Allen a la derecha en el punto de conexión de la carcasa de la lámpara.

Los portaobjetos del analizador, el polarizador y el filtro de color pueden colocarse ahora en las ranuras correspondientes (*véase la página 8*).

Para acoplar posteriormente la unidad de luz incidente al microscopio, afloje primero el tornillo de fijación en el punto de conexión del tubo y retire la cubierta protectora negra.

El soporte de cola de milano redondo de la unidad de luz incidente puede introducirse ahora en el soporte de cola de milano redondo de la carcasa y fijarse con el tornillo de fijación. Asegúrese siempre de no tocar las lentes con los dedos desnudos y de que no entre polvo en las aberturas.

Por último, hay que utilizar el cable de alimentación para realizar la conexión entre la carcasa de la lámpara y la toma de conexión de la parte posterior del microscopio.

#### **4.2 Cabezal del microscopio**

En primer lugar, afloje el tornillo de fijación en el punto de conexión de la unidad de luz incidente y retire la cubierta protectora negra.

La montura de cola de milano redonda del cabezal puede introducirse ahora en la montura de cola de milano redonda de la unidad de luz incidente y fijarse con el tornillo de fijación. Asegúrese siempre de no tocar las lentes con los dedos desnudos y de que no entre polvo en las aberturas.

#### **4.3 Objetivo**

La platina debe estar en la posición inferior para que los objetivos puedan enroscarse en el revólver. Los objetivos pueden enroscarse ahora en el revólver de forma que, al girar el revólver en el sentido de las agujas del reloj, aparezca el objetivo con el siguiente aumento. Hay que tener cuidado de no tocar los objetivos con los dedos desnudos y de que no entre polvo en las aberturas.

## 4.4 Oculares

Utilice siempre oculares con el mismo aumento para ambos ojos. Éstos se colocan simplemente en las cuencas de los tubos después de haber retirado las tapas de plástico protectoras. No hay posibilidad de fijación. Debe asegurarse siempre de no tocar las lentes con los dedos desnudos y de que no entre polvo en las aberturas.

## 4.5 Condensador (Swing-Out) / Polarizador de luz transmitida

Lo mejor es llevar la platina del objeto a la posición superior con el accionamiento grueso. Con la rueda de enfoque del condensador se debe llevar ahora el porta condensador a una posición intermedia. De este modo, el condensador puede introducirse en el porta condensador en la posición adecuada y fijarse con el tornillo de bloqueo. La escala debe ser legible desde el frente. Evite tocar las lentes ópticas con los dedos desnudos.

El polarizador de luz transmitida (incluida la escala) se encuentra en la parte inferior del condensador. Se fija al lado del condensador mediante un tornillo Allen. Al aflojar este tornillo, el polarizador puede girarse en ambas direcciones.

***Para el punto 6 (conexión de la cámara), véase el capítulo 8 Uso de accesorios opcionales.***

# 5 Operación

## 5.1 Primeros pasos

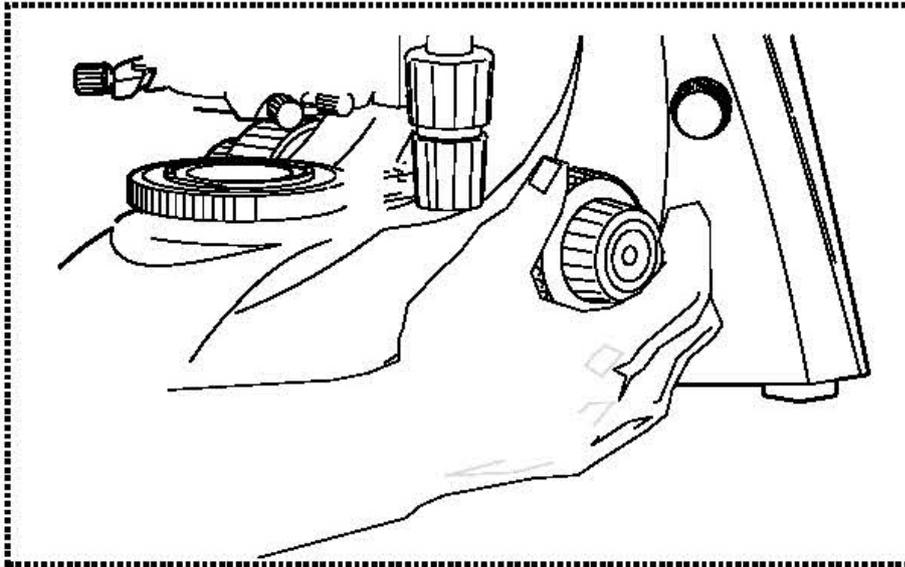
Lo primero que hay que hacer es conectar la **fuentes de alimentación mediante un enchufe**. El **control de la intensidad de la luz (dimmer)** debe ajustarse primero a un **nivel bajo, para** que los ojos no se expongan inmediatamente a demasiada luz al mirar por primera vez a los oculares. Ahora se puede **encender la iluminación** mediante el **interruptor principal**.

El siguiente paso es **colocar un objeto o un portaobjetos** con una muestra en la plataforma giratoria redonda. Este objeto debe prepararse adecuadamente para que sea apto para el uso de la luz transmitida y/o reflejada polarizada. El portaobjetos puede fijarse en la platina con ayuda de los portamuestras. La muestra debe colocarse de forma que quede en la trayectoria del haz y pueda ser observada.

## 5.2 (Pre-) Focusing

Para poder observar un objeto, éste debe estar a la distancia correcta del objetivo para poder obtener una imagen nítida.

Para encontrar esta distancia inicialmente (sin ningún otro preajuste del microscopio), lleve el objetivo con el menor aumento a la trayectoria del haz, mire con el ojo derecho a través del ocular derecho y gire el botón de ajuste grueso lentamente al principio (véase la ilustración).



El método más sencillo para ello sería situar previamente la platina (también con el accionamiento grueso) justo por debajo del objetivo y bajarla lentamente. En cuanto se pueda ver una imagen (por muy nítida que sea), la nitidez correcta sólo debería ajustarse con el accionamiento fino.

### Ajuste del par de accionamiento grueso y fino

Junto a las ruedas de ajuste izquierdo del accionamiento grueso y fino hay un anillo que permite modificar el par de estas ruedas. Girando en el sentido de las agujas del reloj se reduce el par y girando en el sentido contrario se aumenta el par.

Esta función puede utilizarse para facilitar el ajuste del enfoque, por un lado, y para evitar que la platina del objeto se deslice involuntariamente hacia abajo, por otro.

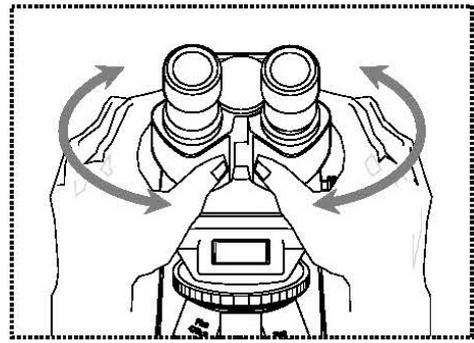
### Importante

Para evitar daños en el sistema de enfoque, no gire nunca los diales izquierdo y derecho de los mandos de enfoque grueso y fino en direcciones opuestas al mismo tiempo.

### 5.3 Ajuste del relieve ocular

En la visión binocular, la distancia interpupilar debe ajustarse con precisión para que cada usuario obtenga una imagen clara del objeto.

Mientras mira por los oculares, sujete las carcassas de los tubos izquierdo y derecho con una mano cada una. Separando o juntando las carcassas, se puede aumentar o disminuir la distancia interpupilar (véase la ilustración). En cuanto el campo visual del ocular izquierdo y el campo visual del ocular derecho se superponen completamente o se funden en una sola imagen circular, se ha ajustado la distancia interpupilar correcta.

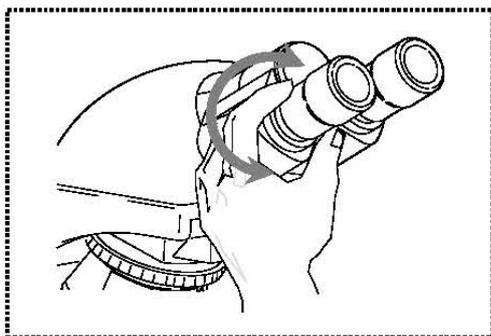


### 5.4 Compensación dióptrica

La agudeza visual de los ojos de una persona que utiliza el microscopio puede mostrar muy a menudo pequeñas diferencias, que son intrascendentes en la vida cotidiana, pero que pueden causar problemas con respecto al enfoque exacto al utilizar el microscopio.

Esta diferencia se puede compensar mediante un mecanismo en el conector del tubo izquierdo (anillo de compensación dióptrica) como se indica a continuación.

1. Mueva el anillo de ajuste dióptrico derecho a la posición 0.
2. Mire por el ocular derecho con el ojo derecho y enfoque la imagen utilizando los mandos de ajuste de enfoque grueso y fino.
3. Ahora mire por el ocular izquierdo con el ojo izquierdo y enfoque la imagen utilizando el anillo de compensación dióptrica izquierdo. Para ello, gire el anillo en ambas direcciones (véase la ilustración) para averiguar en qué posición aparece la imagen más nítida.



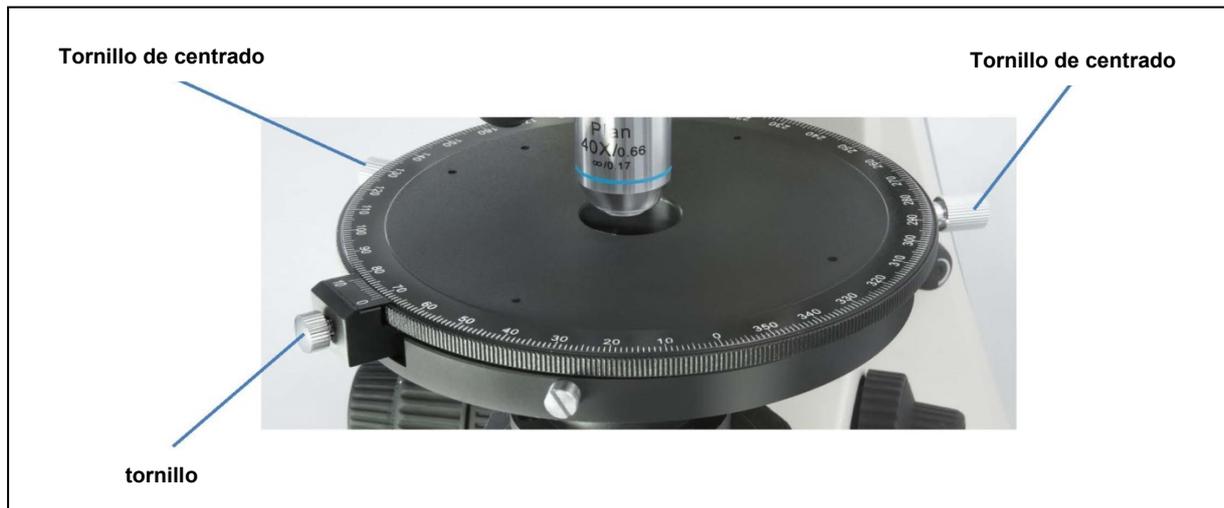
## 5.5 Centrado de la platina del microscopio

Para analizar determinados objetos mediante el método de polarización, es importante poder girar la platina del microscopio. Esto permite observar el contraste del objeto en función de su posición angular entre el polarizador y el analizador.

Para obtener resultados óptimos, el centro del eje de rotación de la platina debe estar alineado con el centro de la trayectoria óptica.

Los microscopios de la serie OPO-1 vienen correctamente ajustados de fábrica. No obstante, se recomienda comprobar el centrado de la platina del microscopio antes del primer uso y, posteriormente, con regularidad.

En caso de descentramiento, hay que realizar los siguientes pasos.



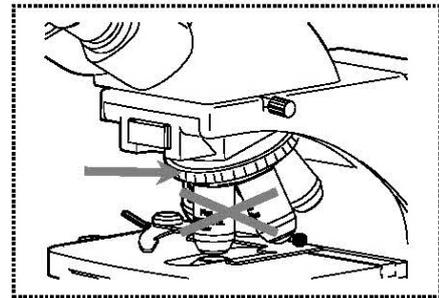
1. 10x Llevar el objetivo a la trayectoria del haz.
2. Asegúrese de que un ocular con escala está en (uno de) los enchufes del tubo.  
es apropiado.
3. Coloque un portaobjetos adecuado en la platina.  
Ésta debería estar dotada preferentemente de una microrretícula.  
*Sin embargo, también es posible utilizar un objeto rico en puntos en el que uno de estos puntos sea de tal magnitud que coincida aproximadamente con el centro de la escala del ocular en el campo de visión del o los oculares.*
4. Coloque la corredera de manera que al mirar por el o los oculares, el centro de la retícula esté en el centro de la escala del ocular.
5. Asegúrese de que el tornillo de fijación de la mesa está aflojado para poder girar la mesa.  
*Si la mesa no se puede girar o sólo se puede girar con dificultad aunque se haya aflojado el tornillo de fijación, esto es una indicación de que la mesa está claramente descentrada.*
6. Si la mesa está perfectamente centrada, observa que durante una rotación completa de la mesa, estos dos centros siempre permanecen uno encima del otro.  
El proceso estaría así completo.
7. Si la platina no está centrada, se observa que el centro del retículo se aleja del centro de la escala del ocular justo al comienzo de la rotación de la platina y no vuelve a coincidir con él hasta después de una rotación completa.
8. Calcule el centro de este movimiento circular realizado por el retículo y mueva la corredera para que el centro del retículo sea llevado a este centro estimado.
9. Accione los dos tornillos de centrado para que el centro del retículo y el centro de la escala del ocular vuelvan a estar alineados.
10. Repita los pasos 6 - 9.

## 5.6 Ajustar el aumento

Tras el preenfoco con el objetivo de menor aumento (*véase el apartado 5.2*), ahora se puede ajustar el aumento total en función de las necesidades mediante el revólver. Girando el revólver, cualquiera de los otros cuatro objetivos puede introducirse en la trayectoria del haz.

Es fundamental tener en cuenta los siguientes puntos a la hora de ajustar el puente nasal giratorio:

- La lente deseada debe estar siempre bien acoplada.
- La torreta no debe girarse sujetándola por las lentes individuales, sino por el anillo plateado que se encuentra sobre las lentes (*véase la ilustración*).



- Al girar la torreta, asegúrese siempre de que la lente del objetivo que se introduce en la trayectoria del haz no entre en contacto con la corredera de la muestra. Esto puede provocar daños considerables en la lente del objetivo. Lo mejor es comprobar siempre desde un lado si hay suficiente espacio libre. Si no es así, hay que bajar la mesa portaobjetos en consecuencia.

Si ha enfocado el objeto de observación para un determinado aumento, el enfoque puede desenfocarse fácilmente al seleccionar el objetivo con el siguiente aumento superior. En este caso, hay que restablecer el enfoque ajustando ligeramente el botón de ajuste fino.

## 5.7 Uso de los oculares

Los oculares incluidos en el volumen de suministro pueden utilizarse básicamente siempre, ya que protegen la luz molesta que se refleja de las fuentes de luz del entorno en el ocular, con lo que se obtiene una mejor calidad de imagen.

Pero sobre todo, si se utilizan oculares con un punto de vista elevado (especialmente adecuados para los usuarios de gafas), puede ser útil para los usuarios sin gafas acoplar los oculares a los oculares.

Estos oculares especiales también se denominan oculares de alto punto ocular y pueden reconocerse por un símbolo de gafas en el lateral. También se identifican por una "H" adicional en la descripción del artículo (ejemplo: HSWF 10x Ø 23 mm).

**En la serie OPO-1, los oculares ya están fijados al ocular. Para utilizarlos, basta con desplegar las piezas de goma plegadas.**

Al desplegar los oculares, hay que tener cuidado de no ajustar la configuración de las dioptrías. Por lo tanto, se recomienda sujetar el anillo de ajuste dióptrico de un ocular con una mano mientras se despliega la copa ocular con la otra.

Los usuarios de gafas deben plegar las copas de los ojos antes de observar si hay alguna en los oculares de punto alto.

Dado que los oculares son de goma, es importante tener en cuenta que pueden contaminarse fácilmente con residuos de grasa durante su uso. Por lo tanto, para mantener la higiene en todo momento, se recomienda limpiar los oculares regularmente (por ejemplo, con un paño húmedo).



Oculares



Ocular de punto de vista alto  
(reconocible por el símbolo de las  
gafas)

## 5.8 Ajuste de la unidad analizadora

Para poder utilizar el método de la polarización además del método del campo claro, algunos componentes deben estar correctamente ajustados entre sí.

En principio, para ello debe haber una correcta interacción entre el polarizador y el analizador.

El analizador se encuentra en una de las dos aberturas redondas de un portaobjetos especial, la otra abertura está vacía (cristal).

Esta corredera está equipada adicionalmente con una rueda giratoria (incluida la escala) y, para utilizar el analizador, se coloca en la ranura prevista para ello (véase la página 8, ilustración superior) y se empuja hacia delante hasta la segunda posición de bloqueo.

Si no se va a utilizar más el analizador, hay que volver a sacar la corredera a la primera posición de enclavamiento.

La unidad de análisis sirve de contrapartida al polarizador de luz transmitida y al polarizador de luz reflejada.

El polarizador de luz transmitida se encuentra en la parte inferior del condensador de luz transmitida y puede girarse en caso necesario. El polarizador de luz incidente se encuentra en una de las ranuras de la unidad de luz incidente (véase el apartado 5.10).

El ajuste del analizador debe llevarse ahora a  $0^\circ$  mediante la rueda giratoria prevista para ello. De este modo, siempre que se ajuste  $0^\circ$  para el polarizador de luz transmitida, se establece la ortogonalidad entre el polarizador y el analizador necesaria para las aplicaciones de polarización común.

Una indicación de esta ortogonalidad es el máximo oscurecimiento que se puede observar en el campo de visión.

Para el procedimiento de polarización estándar, el deslizador de la lente Bertrand debe estar en la posición extraída. En ese caso, se introduce en la trayectoria del haz cuando se va a observar el patrón de interferencia de una muestra para los análisis conoscópicos.

En caso necesario, también pueden utilizarse los filtros lambda incluidos en el equipamiento de serie. Para ello, debe colocarse el correspondiente deslizador en la ranura prevista para ello (*retire previamente uno de los dos tornillos de sujeción y vuelva a colocarlo después de la inserción*).

Este deslizador contiene tres aberturas, cada una de las cuales puede introducirse en la trayectoria del haz mediante una función de encaje. La abertura central no contiene un filtro, por lo que en esta posición se puede utilizar el método de polarización estándar.

Las otras dos aberturas contienen cada una un filtro lambda ( $\frac{1}{4} \lambda$  y  $\lambda$ ). Pueden utilizarse para ajustar los colores de interferencia causados por la luz polarizada en la muestra, según sea necesario.

## 5.9 Ajuste de la iluminación Köhler para la luz transmitida

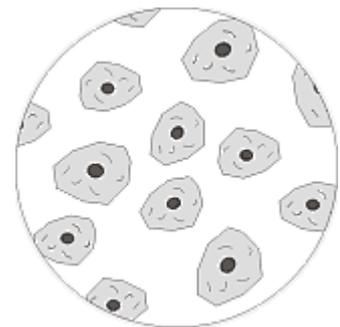
Para obtener unos resultados de imagen perfectos durante la observación microscópica, es importante que la guía de luz del microscopio esté optimizada. Si la iluminación puede ajustarse según Köhler, se consigue una iluminación homogénea de la muestra y la reducción de la molesta luz parásita.

Los elementos de control necesarios para ello son:

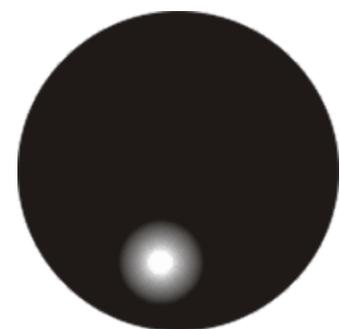
- Condensador regulable en altura y centrable con diafragma de apertura
- Diafragma de campo iluminado

Para el primer ajuste de la iluminación de Köhler, se debe seleccionar primero el menor aumento posible del objetivo para poder realizar los siguientes pasos.

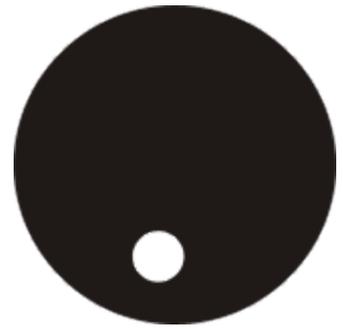
1. Coloque el condensador con la rueda de enfoque del condensador en una posición directamente debajo de la platina de la muestra. Encienda la iluminación y enfoque la muestra, colocada con el cubreobjetos hacia arriba, utilizando los mandos de ajuste grueso y fino.



2. Cierre completamente el diafragma de campo en su anillo de ajuste. Al mirar al microscopio, aparece una imagen borrosa del diafragma. Si la imagen microscópica se oscurece por completo, la imagen del diafragma de campo se encuentra fuera del campo visual y debe introducirse en el campo visual mediante los tornillos de centrado del condensador.



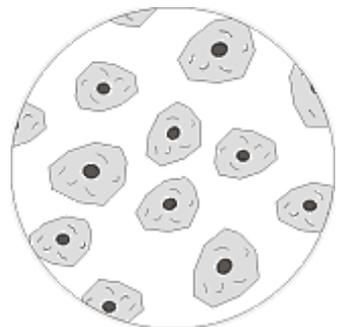
3. Ajuste la altura del condensador hasta que la imagen del diafragma de campo aparezca nítida en el campo visual. En algunos microscopios existe el peligro de elevar demasiado el condensador y provocar un choque con el portaobjetos. Por lo tanto, se requiere un poco de precaución en este caso.



4. Utilizando los tornillos de centrado del porta condensador, lleve la imagen del diafragma de campo al centro del campo visual.



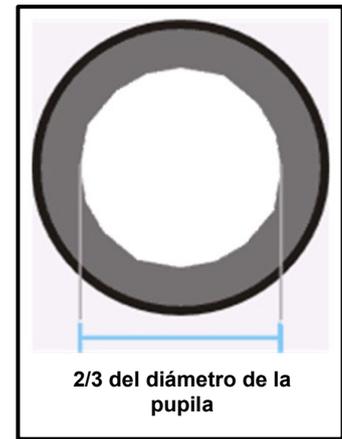
5. Abra el diafragma de campo hasta que desaparezca del campo de visión. Si es necesario, vuelva a centrar ligeramente con los tornillos de centrado del soporte del condensador.



6. Utilice el diafragma de apertura del condensador para ajustar el compromiso óptimo entre el contraste y la resolución de la imagen microscópica. La graduación de la escala del condensador es un valor orientativo. Seleccione de acuerdo con el objetivo fijado.

La vista dentro del tubo, sin el ocular, debería ser algo parecido a la imagen de la derecha.

El diámetro del diafragma de apertura visible en ese momento debe ser aproximadamente  $\frac{2}{3}$  del diámetro de la pupila.



Si el ocular debe ser retirado para su inspección, asegúrese de que no pueda caer suciedad o polvo en el tubo.

7. Posiblemente cambie la luminosidad de la lámpara ligeramente con el **regulador de intensidad**. La **luminosidad** se regula siempre a través de la luminosidad de la lámpara y no a través del diafragma de apertura.
8. Si es necesario, reajuste el enfoque y el eje x/y.
9. Observar el objeto.

Si posteriormente se selecciona un aumento diferente, la iluminación Köhler no tiene que reajustarse completamente desde el principio, sino que sólo se ajustan el diafragma de apertura y el de campo en consecuencia.

En el transcurso de la misma, también puede comprobar siempre si el condensador necesita volver a centrarse.

## **5.10 Ajuste de la iluminación para la luz incidente**

Al igual que los componentes de la iluminación de luz transmitida, los de la iluminación de luz reflejada pueden adaptarse a los diferentes requisitos de la aplicación.

Están disponibles los siguientes componentes:

### **Diafragma de campo luminoso y diafragma de apertura**

Los dos obturadores tienen las mismas funciones que se explican en la configuración de la luz transmitida (*véase el apartado 5.9*). Estos obturadores se abren y cierran mediante las palancas situadas en la parte superior de la unidad de luz incidente.

### **Filtro de color**

El deslizador del filtro de color contiene dos aberturas redondas. Una con filtro azul integrado y otra vacía. Esta corredera tiene la inscripción "2" y, por tanto, debe introducirse en el punto de inserción también con "2" como inscripción. Dependiendo de las necesidades, una de las dos aberturas debe estar encajada en la trayectoria del haz.

### **Unidad de polarización (analizador / polarizador)**

Para colocar el analizador en la trayectoria del haz, la corredera del analizador debe llevarse a la posición de inserción en el lado que se encuentra debajo del cabezal del microscopio, de modo que la rueda giratoria integrada apunte hacia la derecha para poder ajustar la alineación deseada del analizador. Si no se va a utilizar el analizador, debe llevarse a la posición de bloqueo izquierda (deslizamiento hacia la derecha).

El deslizador del polarizador contiene dos aberturas redondas. Una con polarizador integrado y otra vacía. Esta corredera tiene la inscripción "1" y, por tanto, debe introducirse en el punto de inserción también con "1" como inscripción. Dependiendo de los requisitos, una de las dos aberturas debe estar encajada en la trayectoria del haz.

### **Difusor**

Justo detrás de la palanca del diafragma de apertura hay un pequeño punto de inserción para el difusor. Está integrado en una abertura redonda de un pequeño deslizador negro. Este deslizador se puede insertar para que la luz del LED se difunda uniformemente.

## **6 Sustitución de lámparas**

Los dispositivos de la serie OPO-1 están equipados con LEDs.

Debido a la larga vida útil de la iluminación LED, con estos microscopios no será necesaria la sustitución periódica de la lámpara.

Por lo tanto, en la mayoría de los casos, los problemas de iluminación tienen como causa defectos en el sistema eléctrico. En tal caso, nuestro servicio técnico puede ayudarle.

## **7 Sustitución de fusibles**

La carcasa del fusible se encuentra en la parte posterior del microscopio, debajo de la conexión del enchufe de alimentación. Cuando el instrumento está apagado y se retira el enchufe de la red, la carcasa puede extraerse. Es aconsejable utilizar un destornillador o similar para ayudarse en este punto. El fusible defectuoso puede extraerse ahora de su alojamiento y sustituirse por uno nuevo.

A continuación, vuelva a introducir la carcasa del fusible en el punto de inserción situado debajo de la conexión del enchufe de la red.

## 8 Uso de accesorios opcionales

En caso de utilizar un tubo trinocular, es posible conectar cámaras de microscopio al instrumento para documentar digitalmente imágenes o secuencias de un objeto de observación.

Después de retirar la tapa de plástico del puerto del adaptador de la cámara, situado en la parte superior del cabezal del microscopio, hay que acoplar primero un adaptador adecuado.

Por lo general, existen tres adaptadores de montura C para este fin (1x, 0,5x y 0,75x de aumento, véase el capítulo 3 *Equipamiento*). Después de colocar uno de estos adaptadores, se puede fijar con el tornillo de bloqueo. A continuación, se enrosca una cámara con rosca C en la parte superior del adaptador.

Se recomienda ajustar primero el campo de visión a través de los oculares del instrumento para las necesidades existentes y luego realizar la observación a través de la cámara del microscopio (o a través de la pantalla del PC conectada a ella).

Para ello, debe extraerse la varilla de conmutación trinocular situada en el lado derecho del cabezal del microscopio. De este modo, la luz de la iluminación del microscopio se dirige por completo a la trayectoria del haz para la cámara, lo que provoca un campo de visión oscuro en los oculares. Esto significa que no es posible la observación simultánea a través de los oculares y la pantalla del PC.

Con los adaptadores de montura C que tienen un objetivo integrado, la imagen mostrada por una cámara acoplada al dispositivo puede tener a menudo un grado de nitidez diferente al de la imagen producida en el ocular.

Sin embargo, para poder enfocar ambas imágenes, estos adaptadores son enfocables.

## 9 Solución de problemas

Problema	Posibles causas
La lámpara no se quema	Enchufe de red no insertado correctamente
	No hay energía disponible en la toma de corriente
	Lámpara defectuosa
	Fusible defectuoso
El campo de visión es oscuro	El diafragma de apertura y/o el diafragma de campo no están suficientemente abiertos
	El control deslizante de selección de la trayectoria del rayo está ajustado a "Cámara".
	El condensador no está bien centrado
La luminosidad no se puede regular	El control del brillo está mal ajustado
	El condensador no estaba centrado correctamente
	El condensador está demasiado bajado
El campo de visión es oscuro o no es correcto iluminado	El objetivo no se ha girado correctamente
	La corredera de selección de la trayectoria del haz está en una posición intermedia
	La torreta de objetos no está montada correctamente
	El condensador no está montado correctamente
	Se utiliza un objetivo que no coincide con el rango de iluminación del condensador.
	El condensador no estaba centrado correctamente
	El diafragma del campo luminoso está demasiado cerrado
	La lámpara no está montada correctamente
El campo de visión de un ojo no coincide con el del otro	La distancia interpupilar no está ajustada correctamente
	El ajuste de las dioptrías no se ha realizado correctamente
	Se utilizan oculares diferentes en la derecha y en la izquierda
	Los ojos no están acostumbrados a la microscopía

<b>Problema</b>	<b>Posibles causas</b>
Detalles borrosos Mala imagen Contraste deficiente Campo de visión viñeteado	El diafragma de apertura no está suficientemente abierto
	El condensador está demasiado bajado
	El objetivo no pertenece a este microscopio
	La lente frontal del objetivo está sucia
	Una lente de inmersión se utiliza sin aceite de inmersión
	El aceite de inmersión contiene burbujas de aire
	El condensador no está centrado
	No se utiliza el aceite de inmersión recomendado
Suciedad o polvo en el campo de visión	Suciedad / polvo en el objetivo
	Suciedad / polvo en la lente frontal del condensador
	Suciedad / polvo en los oculares
Un lado de la imagen está borroso	Suciedad / polvo en la lente frontal del Condensador
	Suciedad / polvo en el objeto
	La mesa no se ha montado correctamente
	La lente no está correctamente orientada a la trayectoria del haz
La imagen parpadea	El puente nasal giratorio no está montado correctamente
	El objeto se encuentra con la parte superior hacia abajo.
	El puente nasal giratorio no es correcto montado
El accionamiento grueso es difícil de girar	El objetivo no está bien montado en girado en la trayectoria del rayo
	El condensador no estaba bien centrado
La mesa se mueve sola hacia abajo El accionamiento fino se ajusta por sí mismo	El freno de resistencia a la rotación es demasiado apretado firmemente
	La mesa está sujeta por un Sólido bloqueado.
Tocar la mesa desenfoca la imagen	El freno de resistencia al giro está demasiado poco apretado
	La mesa no se ha montado correctamente

## 10 Servicio

Si a pesar de haber estudiado este manual de instrucciones sigue teniendo dudas sobre la puesta en marcha o el funcionamiento, o si, en contra de lo esperado, surge algún problema, diríjase a su distribuidor especializado. El aparato sólo puede ser abierto por técnicos de servicio capacitados y autorizados por KERN.

## 11 Eliminación

El embalaje está fabricado con materiales respetuosos con el medio ambiente que puede desechar en los puntos de reciclaje locales. La eliminación de la caja de almacenamiento y del aparato debe ser llevada a cabo por el operador de acuerdo con la legislación nacional o regional válida del lugar del usuario.

## 12 Más información

Las ilustraciones pueden diferir ligeramente del producto.

Las descripciones e ilustraciones de este manual están sujetas a cambios sin previo aviso. Los desarrollos posteriores del dispositivo pueden implicar dichos cambios.



Todas las versiones lingüísticas incluyen una traducción no vinculante. El documento original en alemán es vinculante.

