

# Instrucciones de uso

## Microscopio metalúrgico

**KERN**

**OKM-1**

OKM 172, OKM 173

Versión 1.0  
01/2015







# KERN OKM-1

Versión 1.0 01/2015

Instrucciones de uso

Microscopio metalúrgico

---

---

## 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 de luz reflejada .....	11
4.2	Cabezal del microscopio .....	11
4.3	Objetivo .....	11
4.4	Oculares .....	11
<b>5</b>	<b>Operación .....</b>	<b>12</b>
5.1	Primeros pasos.....	12
5.2	(Pre-) Focusing .....	13
5.3	Ajuste de la distancia interpupilar.....	14
5.4	Compensación dióptrica .....	14
5.5	Ajustar el aumento .....	15
5.6	Ajuste de la iluminación .....	16
5.7	Uso de los oculares.....	17
<b>6</b>	<b>Sustitución de lámparas.....</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>Cambiar el fusible .....</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>Uso de accesorios opcionales.....</b>	<b>19</b>
8.1	Conexión de la cámara .....	19
<b>9</b>	<b>Solución de problemas.....</b>	<b>20</b>
<b>10</b>	<b>Servicio .....</b>	<b>22</b>
<b>11</b>	<b>Eliminación de residuos.....</b>	<b>22</b>
<b>12</b>	<b>Más información.....</b>	<b>22</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 es 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.

Si se quiere mantener el rendimiento del microscopio, nunca debe desmontarse. Por lo tanto, los componentes como las lentes de los objetivos y otros elementos ópticos deben dejarse tal y como se encuentran al inicio de la operación. Tampoco se debe manipular sin más la parte eléctrica situada en la parte posterior y en la parte inferior del aparato, 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 sólo por un fusible adecuado. Los fusibles de recambio 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.

Bajo ninguna circunstancia debe tocar la lámpara halógena incorporada en la unidad de luz incidente durante el funcionamiento o inmediatamente después. Estas lámparas generan una gran cantidad de calor, lo que supone un grave riesgo de quemaduras para el usuario. Por ello, es importante comprobar que las lámparas se han enfriado antes de manipularlas.

También se genera calor en la carcasa de la unidad de luz incidente durante el funcionamiento. Esto también se indica mediante una señal de advertencia en la parte posterior de la carcasa de la lámpara (*véase la página 7*). Se recomienda manipular esta carcasa con cuidado durante su funcionamiento y dejarla enfriar antes de embalarla o cubrirla con una funda protectora.

### **1.3 Almacenamiento**

Evite exponer el aparato a la luz solar directa, a temperaturas altas o bajas, a golpes, al polvo y a una 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 que se suministra. La fuente de alimentación debe ser desconectada en el interruptor principal y el cable de alimentación debe ser retirado. 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, en muchos casos, provocar 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 abiertas 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.

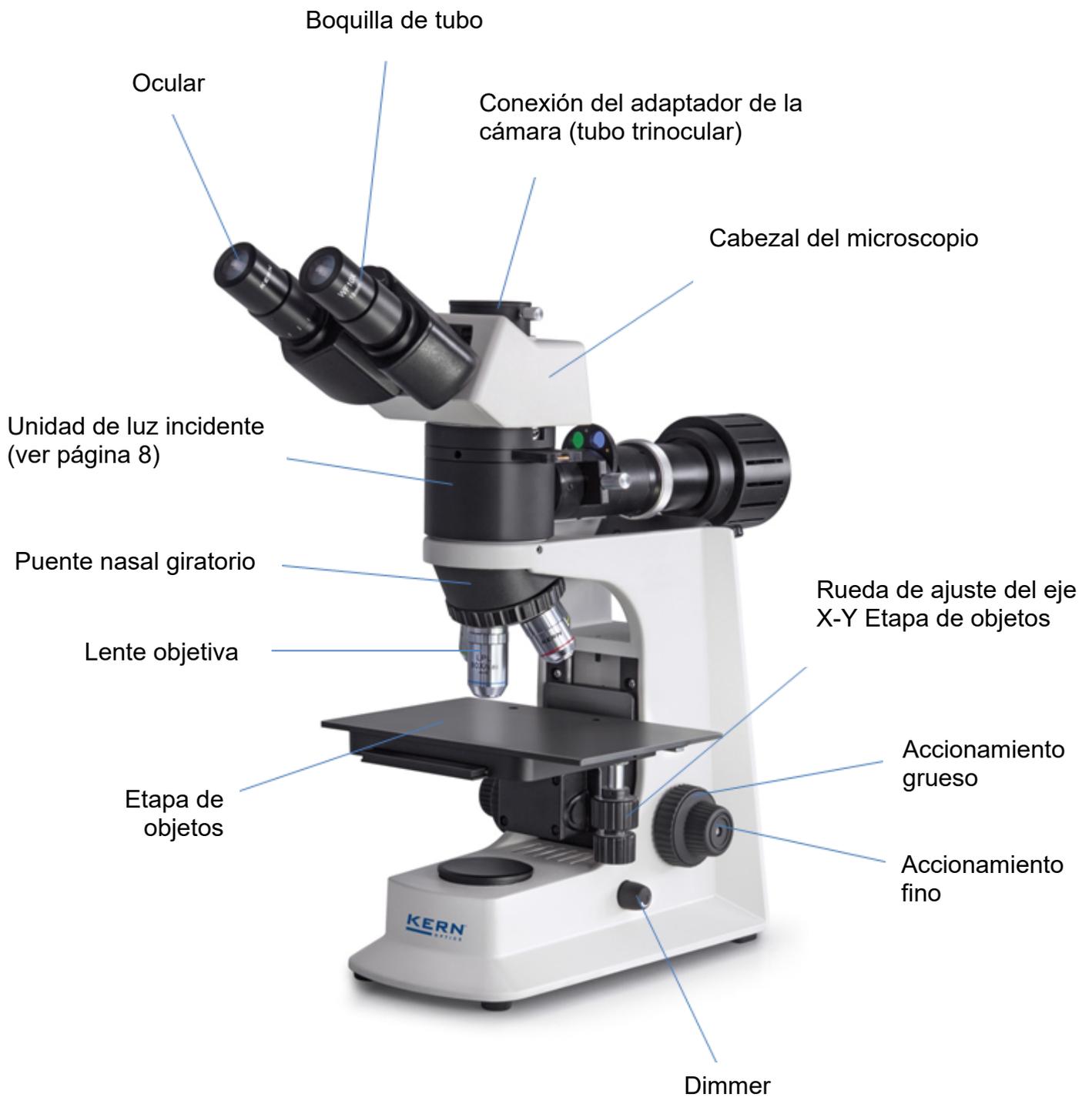
Otros agentes de limpieza para los componentes ópticos son:

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

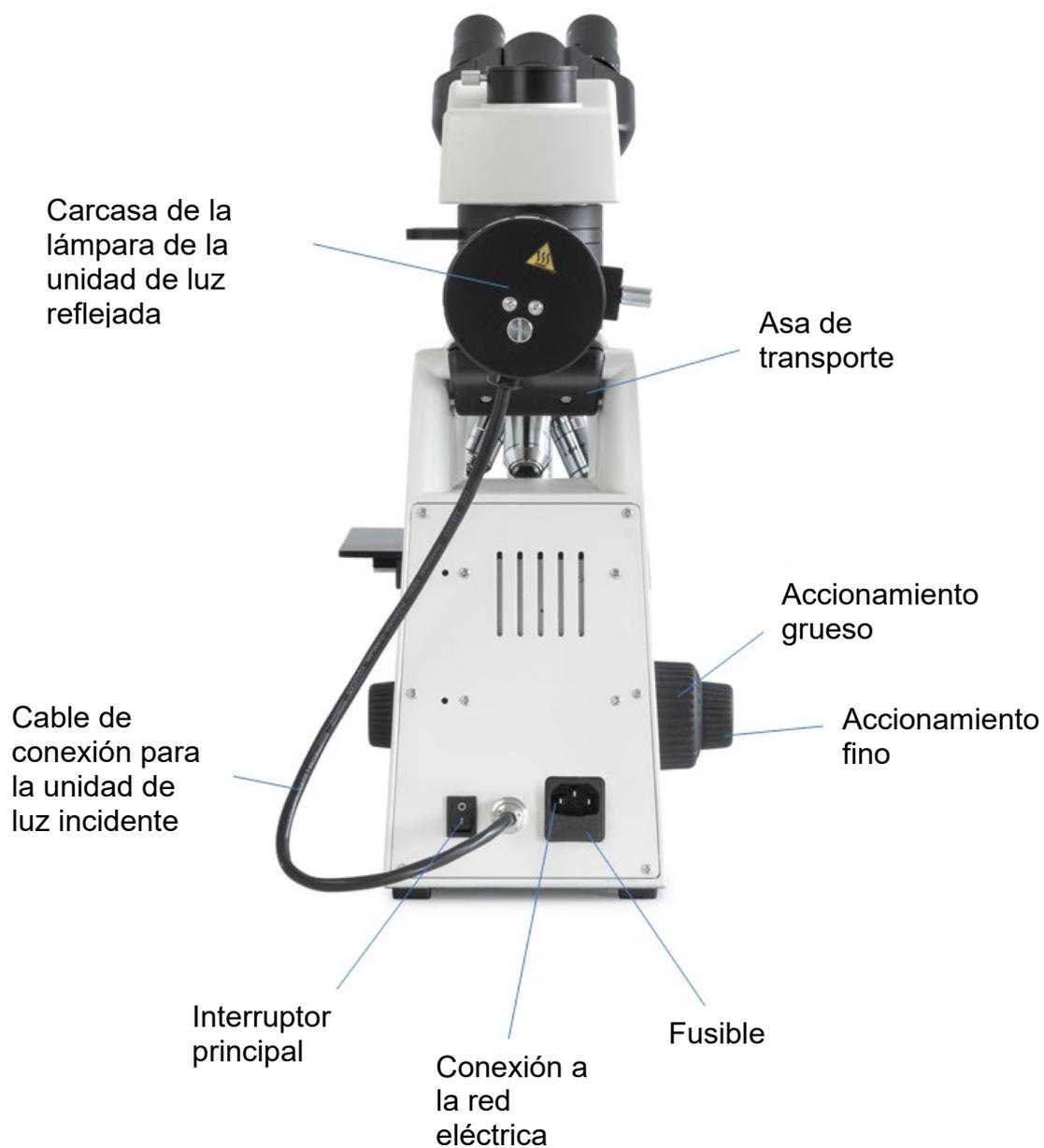
Con un manejo adecuado y una inspección periódica, el microscopio funcionará sin problemas durante muchos años.

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

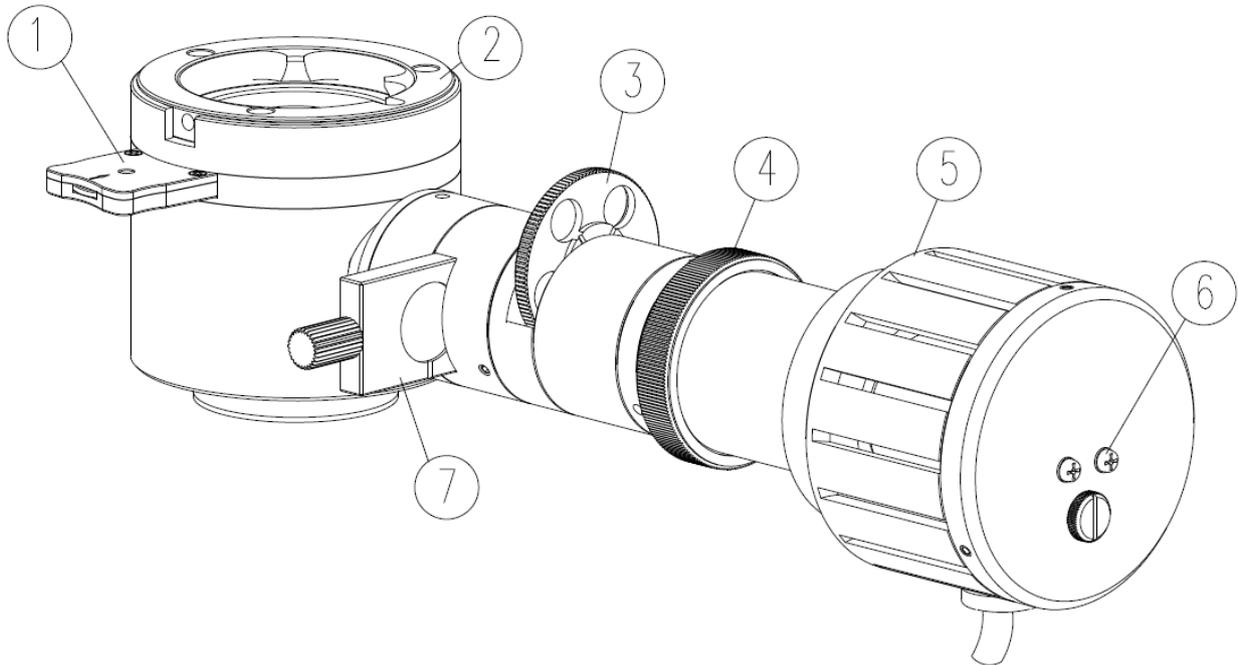
## 2 Nomenclatura



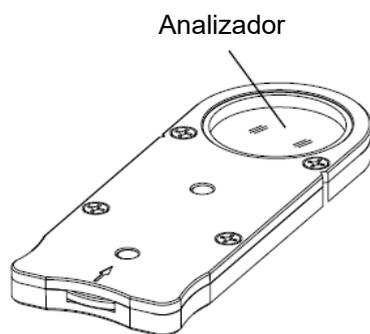
## Vista trasera



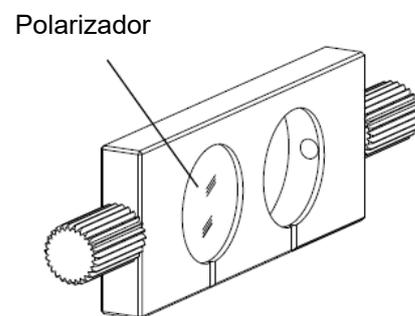
## Unidad de luz incidente



- 1- Analizador
- 2- Punto de conexión (cabeza)
- 3- Rueda de filtros
- 4- Anillo de ajuste del diafragma de apertura
- 5- Carcasa de la lámpara
- 6- Tornillos de centrado
- 7- Polarizador



Unidad enchufable del analizador



Inserción del polarizador

### 3 Datos técnicos / equipamiento

Modelo	Configuración estándar		
	Sistema óptico	Tubo	Iluminación
KERN			
OKM 172	Infinito	Binocular	6V / 30W halógena (luz incidente)
OKM 173	Infinito	Trinocular	6V / 30W halógena (luz incidente)

<b>Oculares:</b>	WF 10x / Ø 18 mm
<b>Objetivos:</b>	5x / 10x / 20x (LWD) / 40x (LWD)
<b>Dimensiones del producto:</b>	440x200x460 mm
<b>Dimensiones Embalaje:</b>	555x315x400 mm
<b>Peso neto:</b>	10,5 kg
<b>Peso bruto:</b>	8 kg
<b>Tensión de entrada:</b>	AC 100-240V, 50-60Hz
<b>Tensión de salida:</b>	DC 1.2-6V
<b>Fusible:</b>	2A 5x20mm

Implementos modelos		Modelo KERN	Número de pedido
		OKM 173	
Oculares (23,2 mm)	HWF 10×/∅ 18 mm	✓	OBB-A1403
	HWF 10×/∅ 18 mm (con escala 0,1 mm) (no ajustable)	✓	OBB-A1349
	WF 5×/∅ 20 mm	○	OBB-A1355
	WF 12,5×/∅ 14 mm	○	OBB-A1353
	WF 16×/∅ 13 mm	○	OBB-A1354
Objetiva plana acromática Infinity	5×/0,11 W.D. 6,80 mm	✓	OBB-A1268
	10×/0,25 W.D. 4,3 mm	✓	OBB-A1244
	20×/0,40 (retráctil) W.D. 2,14 mm	○	OBB-A1251
	40×/0,65 (retráctil) W.D. 0,45 mm	○	OBB-A1258
Objetiva plana acromática Infinity para una gran distancia de trabajo	20×/0,40 W.D. 8,35 mm	✓	OBB-A1252
	40×/0,65 W.D. 3,90 mm	✓	OBB-A1259
	50×/0,70 (retráctil) W.D. 1,95 mm	○	OBB-A1266
	80×/0,80 (retráctil) W.D. 0,85 mm	○	OBB-A1271
Tubo trinocular	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Siedentopf inclinado 30°/giratorio 360°</li> <li>· Distancia interpupilar 50 - 75 mm</li> <li>· Distribución del recorrido óptico 80:20</li> <li>· Compensación de dioptrías</li> </ul>	✓	OBB-A1346
Platina mecánica	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Dimensiones A×P 200×140 mm</li> <li>· Recorrido 76×52 mm</li> <li>· Botones matriz coaxiales para tornillo macrométrico y micrométrico</li> </ul>	✓	
Iluminación	Bombilla halógena de reemplazo de 30W (luz reflejada)	✓	OBB-A1372
Unidad de luz incidente	Unidad de 5 filtros (Azul, Verde, Amarillo, Gris, Vacío)	✓	
	Unidad de polarización (con corredera de polarización y de analizador)	✓	
C-Mount	1×	○	OBB-A1514
	0,5× (enfoque ajustable)	○	OBB-A1515

## **4 Montaje**

### **4.1 Unidad de luz incidente**

En primer lugar, afloje 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. Hay que tener siempre cuidado de no tocar las lentes con los dedos desnudos y de que no entre polvo en las aberturas. La carcasa de la lámpara debe estar orientada hacia atrás (paralela al cuerpo del microscopio).

Conecte ahora el enchufe del cable de conexión a la toma correspondiente de la parte trasera del microscopio (entre el interruptor principal y la conexión a la red).

Por último, el analizador y el polarizador pueden colocarse en sus ranuras correspondientes (*véase la página 8*).

### **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 insertarse 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**

Los cuatro objetivos ya están atornillados al revólver. Tras retirar la lámina protectora, los objetivos están listos para su uso. Están dispuestos de tal manera que, al girar el revólver en el sentido de las agujas del reloj, aparece el objetivo con el siguiente mayor aumento. Si se desenroscan los objetivos, hay que tener cuidado de no tocar las lentes con los dedos desnudos ni permitir que entre polvo en las aberturas.

### **4.4 Oculares**

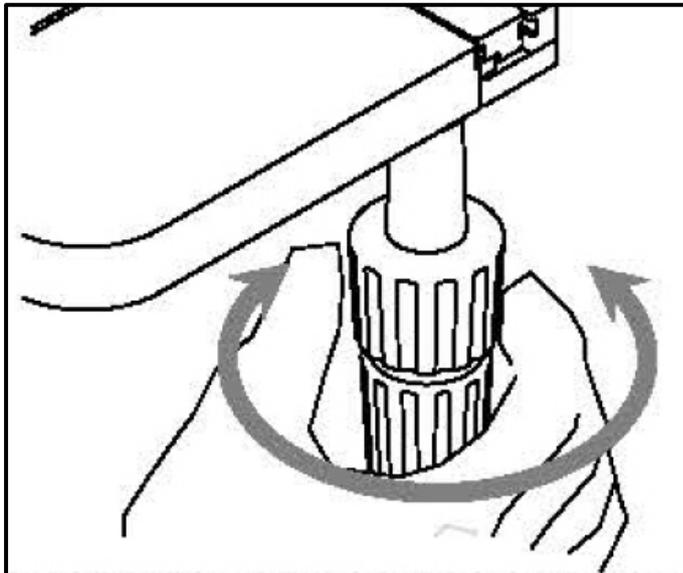
Utilice siempre oculares con el mismo aumento para ambos ojos. Simplemente se colocan en los enchufes de los tubos después de haber retirado las tapas de plástico protectoras. No hay posibilidad de fijación. Hay que asegurarse siempre de no tocar las lentes con los dedos desnudos y de que no entre polvo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

## 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 (atenuador)** debe ajustarse primero a un **nivel bajo** para que los ojos no se expongan inmediatamente a demasiada luz al mirar por los oculares por primera vez. Ahora la **iluminación** se puede encender a través del **interruptor principal**.

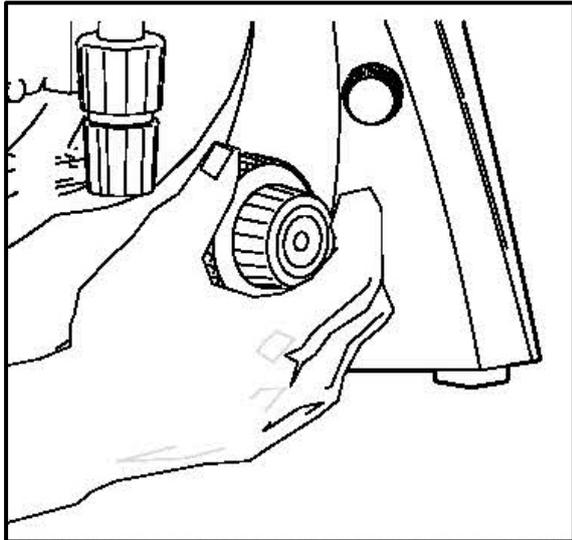
El siguiente paso es **colocar un objeto** en el escenario. Para desplazar la muestra (o la parte de la muestra que se desea observar) hacia la trayectoria del haz, deben accionarse las ruedas de ajuste situadas a la derecha de la platina transversal (véase *la ilustración*).



## 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 llevar la platina (también con el accionamiento grueso) hasta justo debajo del objetivo de antemano y luego bajarla lentamente. En cuanto se pueda ver una imagen (por muy nítida que sea), la nitidez correcta debe ajustarse sólo 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 puede utilizarse para cambiar el par de estas ruedas. Girar en el sentido de las agujas del reloj disminuye el par y girar en el sentido contrario 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.

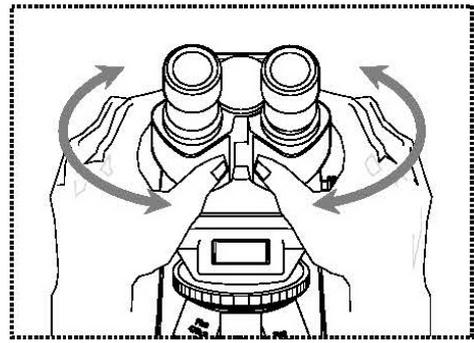
### Importante

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 carcasas de los tubos izquierdo y derecho con una mano cada una. Al separarlas o juntarlas, se puede aumentar o disminuir la distancia interpupilar (véase la ilustración). En cuanto el campo de visión del ocular izquierdo y el del derecho se superponen completamente o se funden en una sola imagen circular, se ha ajustado la distancia interpupilar correcta.

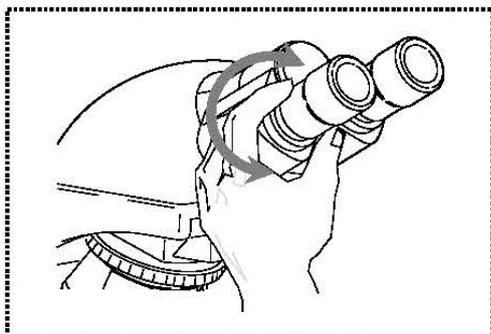


### 5.4 Compensación dióptrica

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

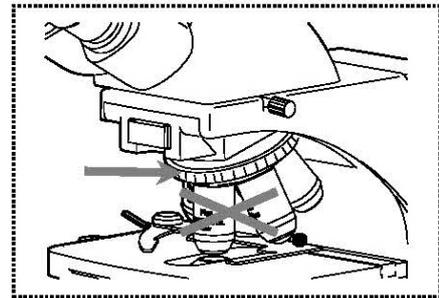


## 5.5 Ajustar el aumento

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. Al girar el revólver, cualquiera de los otros cuatro objetivos puede entrar 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 negro situado sobre las mismas (*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 el objeto. 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 el caso, la tabla de objetos debe ser rebajada 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, se debe restablecer el enfoque ajustando ligeramente el botón de ajuste fino.

## 5.6 Ajuste de la iluminación

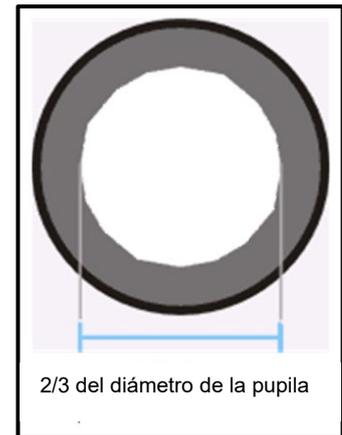
Para obtener resultados de imagen perfectos durante la observación microscópica, es importante que la guía de luz del microscopio esté optimizada.

Los controles de que disponen los microscopios de la serie OKM-1 para este fin son

- Diafragma de apertura
- Rueda de filtros
- Analizador/Polarizador

1. El **diafragma de apertura** se utiliza para establecer el compromiso óptimo entre el contraste y la resolución de la imagen microscópica. Hay que seleccionar un ajuste de apertura diferente en cada caso en función del objetivo fijado.

La vista dentro del tubo, sin el ocular, debe ser algo parecido a la imagen de la derecha, si el ajuste es correcto. El diámetro del diafragma de apertura visible en ese momento debe ser aproximadamente  $2/3$  del diámetro de la pupila.



Al retirar el ocular para su inspección, asegúrese de que no pueda caer suciedad o polvo en el tubo.

La luminosidad se regula siempre a través del brillo de la lámpara (dimmer) y no a través del diafragma de apertura.

2. Mediante la **rueda de filtros de color** (azul, verde, amarillo, gris, blanco) se puede colorear la luz, según la aplicación, para conseguir determinados contrastes o producir efectos que dependen de la longitud de onda de la luz.
3. Especialmente para las aplicaciones metalúrgicas, se utiliza el llamado **método de polarización para** realizar exámenes microscópicos en esta área. Los principales componentes para ello son el analizador **y el polarizador** (véase también la página 8). Una vez que el analizador y el polarizador se han introducido en la trayectoria del haz mediante los dos insertos, el microscopio está listo para las aplicaciones de polarización. Dependiendo del tipo de aplicación, se debe seleccionar la posición correcta de la rueda giratoria en el cajón del analizador.

Nota: Durante un funcionamiento prolongado es posible que la bombilla halógena se desplace ligeramente de su posición central y, por tanto, la luz deje de ser guiada de forma óptima a través de las lentes.

Los dos tornillos de centrado (ver página 8) sirven para corregir esta situación.

## 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 se reconocen por un símbolo de gafas en el lateral. También se identifican con una "H" adicional en la descripción del artículo (ejemplo: HSWF 10x Ø 23 mm).

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

Los usuarios de gafas deben retirar las copas de los ojos antes de observar si hay alguna en los oculares del Punto de Vista 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)

## 6 Sustitución de lámparas

La lámpara no debe cambiarse inmediatamente después de utilizar el microscopio, ya que la bombilla y la carcasa de la lámpara suelen estar aún calientes, por lo que existe riesgo de quemaduras. La lámpara tarda unos 30 minutos en enfriarse por completo.

Antes de cada cambio de lámpara, el aparato debe estar apagado y desconectado de la red eléctrica.

Para cambiar la lámpara, primero hay que desmontar la carcasa de la unidad de luz incidente.

Para ello, afloje el tornillo inferior de la parte posterior de la carcasa y, a continuación, separe toda la carcasa del resto de la unidad (*véase la ilustración*). También en este caso es mejor comprobar de nuevo si ya no hay desarrollo de calor.

La bombilla defectuosa puede extraerse de su casquillo y sustituirse por una nueva.

Para completar el cambio de lámparas, ahora hay que volver a colocar la carcasa de la lámpara en la unidad de luz incidente y fijarla en su lugar con el tornillo ya mencionado.

### Es importante:

La bombilla nueva sólo debe manipularse con guantes estériles o con la ayuda de su película de embalaje para introducirla en el soporte. Los residuos de grasa o polvo pueden afectar negativamente a su calidad lumínica y a su vida útil.



## 7 Sustitución de fusibles

La caja de fusibles se encuentra en la parte trasera del microscopio, debajo de la conexión del enchufe de alimentación. Cuando se apaga el aparato y se retira el enchufe de la red, se puede extraer la carcasa. Es aconsejable utilizar un destornillador o similar para ayudarse en este punto. El fusible defectuoso puede ser retirado de su alojamiento y sustituido 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

### 8.1 Conexión de la cámara

#### OKM 173

Gracias al tubo trinocular, que forma parte del equipamiento del soporte del OKM-173, es posible conectar cámaras de microscopio al dispositivo 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, se dispone de dos adaptadores de montura C para este fin (1x y 0,47x de aumento, véase el capítulo 3 *Equipamiento*). Después de colocar uno de estos adaptadores, se puede fijar con el tornillo de bloqueo. Ahora 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).

El tubo tiene un divisor de haz que dirige la luz a los oculares y al puerto de la cámara simultáneamente. Esto significa que es posible la observación simultánea a través de los oculares y la pantalla del PC.

Con los adaptadores de montura C que tienen su propio aumento incorporado, 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
La lámpara se quema inmediatamente	La lámpara o el fusible especificado no se utiliza
El campo de visión es oscuro	El diafragma de apertura no está suficientemente abierto
La luminosidad no se puede regular	El control del brillo está mal ajustado
El campo de visión es oscuro o no es correcto iluminado	El objetivo no se ha girado correctamente
	La torreta de objetos no está montada correctamente
	Se utiliza un objetivo que no coincide con el rango de iluminación del condensador.
	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	El diafragma de apertura no está suficientemente abierto
Mala imagen	El objetivo no pertenece a este microscopio
Contraste deficiente	La lente frontal del objetivo está sucia
Campo de visión viñeteado	Suciedad / polvo en el objetivo
Suciedad o polvo en el campo de visión	Suciedad / polvo en los oculares
	Suciedad / polvo en el objeto
Un lado de la imagen está borroso	La mesa no se ha montado correctamente
	La lente no está correctamente orientada a la trayectoria del haz
	El puente nasal giratorio no está montado correctamente
	El objeto se encuentra con la parte superior hacia abajo.
La imagen parpadea	El puente nasal giratorio no es correcto montado
	El objetivo no está bien montado en girado en la trayectoria del rayo
El accionamiento grueso es difícil de girar	El freno de resistencia a la rotación es demasiado apretado firmemente
	La tabla de cruces es Sólido bloqueado.
La mesa se mueve sola hacia abajo El accionamiento fino se ajusta por sí mismo	El freno de resistencia al giro está demasiado poco apretado
Tocar la mesa desenfoca la imagen	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, póngase en contacto con su distribuidor especializado. El aparato sólo puede ser abierto por técnicos de servicio capacitados y autorizados por KERN.

## 11 Eliminación

El envase 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 dispositivo debe ser llevada a cabo por el operador de acuerdo con la legislación nacional o regional vigente 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 conllevar estos cambios.



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