

# **Orion<sup>®</sup> SpaceProbe<sup>™</sup> 3 EQ**

**n.º 9843 Telescopio reflector ecuatorial**



 **ORION<sup>®</sup>**  
**TELESCOPES & BINOCULARS**  
*Proporcionando excepcionales productos ópticos desde 1975*

**Atención al cliente (800)-676-1343**  
**Correo electrónico: [support@telescope.com](mailto:support@telescope.com)**  
**Oficinas corporativas (831)-763-7000**  
**89 Hangar Way, Watsonville, California 95076**



**Figura 1.** SpaceProbe 3 EQ.

*Bienvenido al apasionante mundo de la astronomía amateur.* Su SpaceProbe 3 EQ es un instrumento óptico de alta calidad diseñado para observar las estrellas durante la noche. Con su óptica de precisión y montura ecuatorial, podrá localizar y disfrutar de los fascinantes moradores del cielo nocturno, incluyendo los planetas, la Luna y diversos objetos de cielo profundo. Ligero y fácil de usar, este telescopio le proporcionará muchas horas de diversión a toda la familia.

Estas instrucciones le ayudarán a configurar, utilizar correctamente y cuidar de su telescopio. Léalas atentamente antes de empezar.

## Tabla de contenidos

1. Desembalaje . . . . .	3
2. Lista de piezas . . . . .	3
3. Montaje . . . . .	3
4. Primeros pasos . . . . .	4
5. Configuración y uso de la montura ecuatorial . . . . .	6
6. Uso del telescopio . . . . .	8
7. Cuidado y mantenimiento . . . . .	10
8. Especificaciones . . . . .	11
Apéndice A: Colimación (alineación de los espejos) . . . . .	12
Apéndice B: Limpieza de la óptica . . . . .	14

## 1. Desembalaje

El sistema de telescopio completo se entrega en una única caja. Tenga cuidado al desembalar la caja. Le recomendamos que conserve todo el embalaje original. En caso de que tenga que enviar el telescopio a otro lugar, o devolverlo a Orion para su reparación durante el plazo de garantía, el embalaje adecuado le ayudará a asegurarse de que el telescopio sobrevive intacto al viaje.

Compruebe que están presentes todas las piezas de la lista de piezas. Asegúrese de revisar la caja con cuidado, ya que algunas piezas son pequeñas. Si considera que algo falta o está roto, llame inmediatamente al servicio de atención al cliente de Orion (800-676-1343) para obtener ayuda.

**Advertencia: No mire nunca al Sol con su telescopio o su telescopio buscador, ni siquiera por un instante, sin instalar antes un filtro solar protector de fabricación profesional que cubra completamente la parte frontal del instrumento o puede sufrir daños permanentes en los ojos. Los niños pequeños deben usar este telescopio solamente bajo supervisión de un adulto.**

## 2. Lista de piezas

Cantidad	Descripción
1	Conjunto del tubo óptico
1	Montura ecuatorial
3	Patas del trípode con el soporte de la bandeja para accesorios acoplada
2	Cables de control de movimiento lento
1	Contrapeso
1	Eje de contrapeso
1	EZ Finder II con soporte
1	Bandeja para accesorios con tornillos de mariposa de acoplamiento
3	Tornillos de fijación del trípode con tuercas de mariposa y arandelas
3	Botones de bloqueo de las patas
1	Ocular Explorer II de 25 mm
1	Ocular Explorer II de 10 mm
1	Cubierta antipolvo
1	Tapa de colimación

## 3. Montaje

El montaje del telescopio por primera vez debe tardar unos 30 minutos. Necesitará un destornillador de estrella para montar el telescopio. Todos los tornillos deben apretarse firmemente para eliminar oscilaciones y flexiones, pero tenga cuidado de no apretar excesivamente y dañar así las roscas. Consulte la figura 1 durante el proceso de montaje.

Durante el montaje (y en cualquier otro momento), NO toque las superficies de los espejos del telescopio ni las lentes del telescopio buscador o el ocular con los dedos. Las superficies ópticas tienen delicados recubrimientos que se pueden dañar fácilmente si se tocan de manera inapropiada. No retire NUNCA ninguna unidad de lente de su carcasa por ningún motivo o la garantía del producto y la política de devolución quedarán anuladas.

1. Coloque la montura ecuatorial sobre un lado. Acople las patas del trípode, una por una, a la base de la montura deslizando un tornillo de fijación de las patas del trípode a través de la parte superior de una pata y a través de los agujeros de la base de la montura. Las arandelas deben

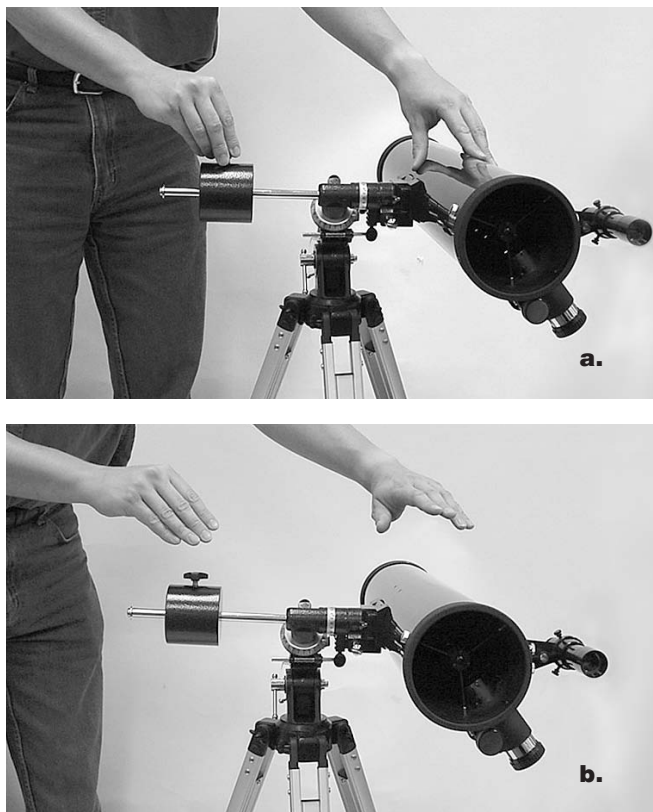


**Figura 2.** Montura ecuatorial del SpaceProbe 3 EQ.

colocarse en el exterior de las patas del trípode. Sujete las tuercas de mariposa apretándolas con la mano.

- Coloque y apriete los botones de bloqueo de las patas en los soportes inferiores de las patas del trípode. Por el momento, mantenga las patas a la longitud más corta (totalmente plegadas); podrá extenderlas a una longitud más cómoda más adelante, después de que el trípode esté completamente montado.
- Coloque el trípode y la montura en posición vertical y separe las patas del trípode lo máximo posible, hasta que el soporte quede tirante. Conecte la bandeja para accesorios a su soporte con los tres tornillos de mariposa que ya están montados en la bandeja. Para ello, empuje los tornillos de mariposa a través de los agujeros del soporte de la bandeja para accesorios y enrósquelos en los agujeros de la bandeja para accesorios.
- A continuación, apriete los tornillos situados en la parte superior de las patas del trípode, de manera que las patas queden firmemente fijadas a la montura. Utilice el destornillador de estrella y los dedos para esto.
- Orienta la montura ecuatorial tal y como aparece en la figura 2, a una latitud de unos 40°, de modo que el puntero junto a la escala de latitud apunte a la marca de "40". Para ello, afloje el perno en T de bloqueo de latitud y gire el perno en T de ajuste de la latitud hasta que el puntero y el "40" se alineen. A continuación, vuelva a apretar el perno en T de bloqueo de latitud. También será necesario recolocar (girándolos) los ejes de declinación (Dec.) y de ascensión recta (A. R.). Asegúrese de aflojar los botones de bloqueo de A. R. y Dec. antes de hacerlo. Vuelva a apretar los botones de bloqueo de A. R. y Dec. una vez que la montura ecuatorial está orientada correctamente.
- Pase el eje de contrapeso en la montura ecuatorial en la base del eje de declinación hasta que quede apretado.
- Retire el tornillo y la arandela de la parte inferior del eje de contrapeso y deslice el contrapeso por el eje. Asegúrese de aflojar adecuadamente el botón de bloqueo del contrapeso para permitir que el eje de contrapeso pase a través del agujero. Coloque el contrapeso aproximadamente a mitad de distancia del eje y apriete el botón de bloqueo. Vuelva a colocar el tornillo y la arandela en el extremo del eje.
- Retire las dos tuercas de mariposa del conjunto del tubo óptico. Coloque el conjunto del tubo óptico sobre la parte superior de la montura ecuatorial y fíjelo con las tuercas de mariposa. Consulte la orientación del tubo en la figura 1.
- Acople los dos cables de movimiento lento de los ejes de tornillo sin fin de A. R. y Dec. de la montura ecuatorial colocando el tornillo de mariposa en el extremo del cable sobre la ranura dentada del eje de tornillo sin fin y apretando a continuación el tornillo de mariposa. Se recomienda utilizar el cable más corto en el eje del tornillo sin fin de A. R. y el cable más largo en el eje del tornillo sin fin de Dec.
- Retire las dos tuercas de mariposa metálicas situadas cerca del enfocador en la parte delantera del tubo óptico. Coloque el soporte de la EZ Finder II en el tubo de manera que los agujeros del soporte se deslicen sobre los dos postes roscados en el tubo. La EZ Finder deberá orientarse de forma que aparezca como en la figura 1. Enrosque las tuercas de nuevo en los postes para fijar la EZ Finder II en su lugar.
- Inserte el ocular Explorer II de 25 mm en el tubo del enfocador y sujételo con el tornillo de mariposa.

Su telescopio ya está completamente montado y debe tener un aspecto similar al de la figura 1.



**Figura 3.** Para un funcionamiento correcto de la montura ecuatorial, es necesario equilibrar el tubo del telescopio en el eje de ascensión recta (a). Con el botón de bloqueo de A. R. suelto, deslice el contrapeso a lo largo del eje de contrapeso hasta que equilibre exactamente el tubo (b). Al retirar las manos, el tubo no debe subir ni bajar.

## 4. Primeros pasos

### Equilibrado del telescopio

Para que el telescopio pueda moverse suavemente, debe estar correctamente equilibrado. Para ello, hay que colocar el contrapeso en su eje en el punto donde se equilibra en el eje de A. R.

1. Con una mano situada en el tubo óptico, afloje el botón de bloqueo de ascensión recta. Asegúrese de que el botón de bloqueo de declinación está bloqueado. Ahora debería ser posible girar libremente el telescopio alrededor del eje de ascensión recta. Gírelo hasta que el eje de contrapeso quede paralelo al suelo (es decir, horizontal)
2. Ahora afloje el botón de bloqueo del contrapeso y deslice el peso a lo largo del eje hasta que se equilibre exactamente el telescopio (figura 3a). Este es el punto en el que el eje permanece horizontal y nivelado incluso si se sueltan las manos del telescopio (figura 3b).
3. Vuelva a apretar el botón de bloqueo del contrapeso. Ahora el telescopio estará equilibrado respecto al eje de ascensión recta. El telescopio ya está equilibrado respecto al eje de declinación.



**Figura 4.** EZ Finder II.

Ahora, cuando afloje el botón de bloqueo de uno o ambos ejes y apunte manualmente el telescopio, debe moverse sin resistencia y no debe desviarse del lugar a donde lo apunte.

### Enfoque del telescopio

Inserte el ocular Explorer II de 25 mm en el enfocador y sujételo con el tornillo de mariposa. Mueva el telescopio de forma que el extremo delantero (abierto) apunte en la dirección general de un objeto que esté a una distancia de 400 metros como mínimo. Ahora, gire lentamente con los dedos uno de los botones de enfoque hasta que el objeto se vea nítido. Vaya un poco más allá del enfoque nítido hasta que la imagen comience a verse borrosa de nuevo, luego invierta la rotación del botón solo para asegurarse de que ha alcanzado el punto exacto del enfoque.

### ¿Usa gafas?

Si lleva gafas, puede dejárselas puestas mientras observa. Para ello, su ocular debe tener suficiente "distancia ocular" para que pueda ver todo el campo de visión con las gafas puestas. Puede probar esto mirando a través del ocular primero con las gafas puestas y luego sin ellas, para ver si las gafas restringen la vista a solo una parte del campo completo. Si las gafas restringen el campo de visión, tal vez pueda observar sin gafas con solo volver a enfocar el telescopio en la medida necesaria.

Si tiene astigmatismo, las imágenes aparecerán probablemente mejor con las gafas puestas. Esto se debe a que el enfocador del telescopio admite la miopía o la hipermetropía, pero no el astigmatismo. Si tiene que usar las gafas mientras observa y no puede ver todo el campo de visión, es posible que desee adquirir oculares adicionales que tengan mayor distancia ocular.

## Funcionamiento de la mira réflex EZ Finder II

La mira réflex EZ Finder II (figura 4) funciona mediante la proyección de un pequeño punto rojo en una lente montada en la parte frontal de la unidad. Cuando se mira a través de la EZ Finder II, el punto rojo parece flotar en el espacio, lo que le ayuda a localizar hasta el objeto del espacio profundo más tenue. El punto rojo es producido por un diodo emisor de luz (LED), no un haz láser, cerca de la parte trasera de la mira. Una pila de litio de 3 voltios reemplazable proporciona la energía para el diodo.

Para utilizar la EZ Finder II, gire el botón de encendido hacia la derecha hasta que oiga un "clic" que indica que la alimentación se ha activado. Con los ojos situados a una distancia cómoda, mire a través de la parte posterior de la mira réflex con ambos ojos abiertos para ver el punto rojo. La intensidad del punto se puede ajustar girando el botón de encendido. Para obtener los mejores resultados al observar las estrellas, utilice el ajuste más tenue posible que le permita ver el punto sin dificultad. Por lo general, un ajuste con poca iluminación se utiliza bajo un cielo oscuro y un ajuste con mucha iluminación se utiliza bajo cielos con contaminación lumínica y a la luz del día.

Al final de la sesión de observación, asegúrese de girar el botón de encendido en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que haga clic. Cuando los dos puntos blancos en el riel de la EZ Finder II y el botón de encendido están alineados, la EZ Finder II se apaga.

## Alineación de la EZ Finder II

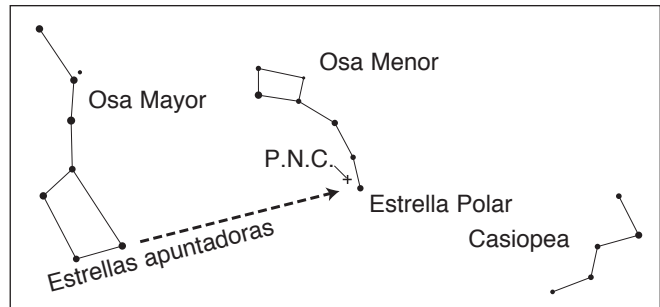
Cuando la EZ Finder II está correctamente alineada con el telescopio, un objeto que está centrado en el punto rojo de la EZ Finder II también debe aparecer en el centro del campo de visión del ocular del telescopio. La alineación de la EZ Finder II es más fácil durante el día, antes de observar durante la noche. Apunte con el telescopio a un objeto distante al menos 400 metros de distancia, como un poste telefónico o una chimenea y céntralo en el ocular del telescopio. A continuación, gire la EZ Finder II y mire a través de ella. El objeto aparecerá en el campo de visión cerca del punto rojo.

**Nota: La imagen del ocular del telescopio estará invertida (girada 180°). Esto es normal en los telescopios reflectores newtonianos.**

Sin mover el telescopio, utilice los botones de ajuste del acimut de la EZ Finder II (izquierda/derecha) y de altura (arriba/abajo) para posicionar el punto rojo sobre el objeto en el ocular.

Cuando el punto rojo se centra en el objeto distante, asegúrese de que el objeto sigue centrado en el campo de visión del telescopio. Si no es así, vuelva a centrarlo y ajuste la alineación de la EZ Finder II de nuevo. Cuando el objeto esté centrado en el ocular y en el punto rojo, la EZ Finder II está correctamente alineada con el telescopio.

Una vez alineada, la EZ Finder II suele mantener su alineación incluso después de retirarla de su soporte. Si retira completamente el soporte de la EZ Finder II del tubo óptico, será necesario volver a alinearla posteriormente.



**Figura 5.** Para encontrar la Estrella Polar en el cielo nocturno, mire hacia el norte y localice la Osa Mayor. Extienda una línea imaginaria entre las dos "estrellas apuntadoras" en el cazo de la Osa Mayor. Avance unas cinco veces la distancia entre estas estrellas y llegará a la Estrella Polar, que se encuentra a 1° del Polo Norte Celeste (PNC).

## 5. Configuración y uso de la montura ecuatorial

Al observar el cielo nocturno, sin duda habrá notado que las estrellas parecen moverse lentamente de este a oeste con el tiempo. Este movimiento aparente se debe a la rotación de la Tierra (de oeste a este). Las monturas ecuatoriales (figura 2) se han diseñado para compensar ese movimiento, lo que le permite realizar fácilmente un "seguimiento" del movimiento de los objetos astronómicos y evitar que desaparezcan del campo de visión del telescopio mientras los observa.

Para ello, basta con girar lentamente el telescopio respecto a su eje de ascensión recta (A. R.), utilizando únicamente el cable de movimiento lento de A. R. Pero primero es necesario alinear el eje de A. R. de la montura con el eje de rotación de la Tierra (polar), un proceso que se denomina alineación polar.

### Alineación polar

Para el funcionamiento en el hemisferio norte, la alineación polar aproximada se consigue apuntando el eje de ascensión recta de la montura a la estrella del norte o Estrella Polar. Se encuentra a 1° del Polo Norte Celeste (PNC), que es una extensión del eje de rotación de la Tierra hacia el espacio. Las estrellas del hemisferio norte parecen girar alrededor del PNC.

Para encontrar la Estrella Polar en el cielo nocturno, mire hacia el norte y busque el patrón de la Osa Mayor (figura 5). Las dos estrellas situadas al final del "cazo" de la Osa Mayor apuntan directamente a la Estrella Polar.

Los observadores del hemisferio sur no tienen la suerte de contar con una estrella brillante tan cerca del Polo Sur Celeste (PSC). La estrella Sigma Octantis se encuentra aproximadamente a 1° del PSC, pero apenas puede verse con el ojo desnudo (su magnitud es de 5,5).

Para realizar la alineación polar del SpaceProbe 3 EQ:

1. Nivele la montura ecuatorial ajustando la longitud de las tres patas del trípode.
2. Afloje el perno en T de bloqueo de latitud. Gire el perno en T de ajuste de la latitud e incline la montura hasta que el

puntero en la escala de latitud se fije en la latitud del lugar de observación. Si no conoce su latitud, consulte un atlas geográfico para averiguarla. Por ejemplo, si su latitud es 35° al norte, ajuste el puntero a 35. A continuación, vuelva a apretar el perno en T de bloqueo de latitud. El ajuste de la latitud no debería tener que volver a ajustarse a menos que se desplace a un lugar de observación a cierta distancia.

3. Afloje el botón de bloqueo de declinación y gire el tubo óptico del telescopio hasta que quede paralelo al eje de ascensión recta, como se muestra en la figura 1. El puntero del círculo graduado de declinación debe indicar 90°. Vuelva a apretar la palanca de bloqueo de declinación.
4. Afloje el botón de bloqueo del acimut situado en la base de la montura ecuatorial y gire la montura de manera que el tubo del telescopio (y el eje de ascensión recta) apunten aproximadamente a la Estrella Polar. Si no puede ver la Estrella Polar directamente desde su lugar de observación, consulte una brújula y gire la montura de manera que el telescopio apunte al norte. Vuelva a apretar el botón de bloqueo del acimut.

La montura ecuatorial ahora estará alineada con la polar.

A partir de este momento, no deberá realizar durante su sesión de observación ningún tipo de ajuste al acimut ni a la latitud de la montura, ni debe mover el trípode. Si lo hace, invalidará la alineación polar. El telescopio solo debe moverse alrededor de sus ejes de ascensión recta y declinación.

### **Uso de los cables de control de movimiento lento de ascensión recta y declinación**

Los cables de control de movimiento lento de ascensión recta y declinación permiten ajustar con precisión la posición del telescopio para centrar objetos dentro del campo de visión. Antes de poder utilizar estos cables, debe "girar" manualmente la montura para que el telescopio apunte a un lugar cercano al objetivo deseado. Para ello, afloje los botones de bloqueo de A. R. y Dec., y mueva el telescopio sobre los ejes de A. R. y Dec. de la montura. Una vez que el telescopio apunte a algún lugar cercano al objeto que desea ver, vuelva a apretar los botones de bloqueo de A. R. y Dec. de la montura.

Ahora, el objeto debe ser visible en algún punto del buscador del telescopio. Si no es así, utilice los controles de movimiento lento para explorar la zona circundante de cielo. Cuando el objeto sea visible en el telescopio buscador, utilice los controles de movimiento lento para centrarlo. Ahora, mire a través del ocular del telescopio. Si el telescopio buscador está correctamente alineado, el objeto debe ser visible en algún lugar del campo de visión. Una vez que el objeto sea visible en el ocular, utilice los controles de movimiento lento para centrarlo en el campo de visión.

El cable de control de movimiento lento de declinación puede mover el telescopio un máximo de 25°, ya que el mecanismo de movimiento lento de declinación tiene una amplitud limitada de recorrido mecánico. (El mecanismo de movimiento lento de ascensión recta no tiene ningún límite respecto al recorrido). Si ya no puede girar el cable de control de declinación en la dirección deseada, habrá llegado al final del recorrido y deberá restablecer el mecanismo de movimiento lento. Para ello, gire primero el cable de control varias vueltas en la dirección opuesta a la dirección

en la que lo estaba girando. A continuación, gire manualmente el telescopio más cerca del objeto que desea observar (recuerde aflojar primero el botón de bloqueo de declinación). Ahora debería poder utilizar de nuevo el cable de control de movimiento lento de declinación para ajustar con precisión la posición del telescopio.

### **Seguimiento de objetos celestes**

Al observar un objeto celeste a través del telescopio, verá que se desplaza lentamente a través del campo de visión. Para mantenerlo en el campo, si la montura ecuatorial se ha alineado con la polar, basta con girar el cable de control de movimiento lento de ascensión recta en el sentido de las agujas del reloj. Para el seguimiento, no se necesita el cable de control de movimiento lento de declinación. Los objetos parecerán moverse a mayor velocidad con aumentos superiores, debido a que el campo de visión es más estrecho.

### **Motores electrónicos opcionales para el seguimiento automático**

Se puede montar un motor electrónico de CC opcional en el eje de ascensión recta de la montura ecuatorial para disfrutar de un seguimiento manos libres. Los objetos permanecerán entonces inmóviles en el campo de visión sin tener que realizar ningún ajuste manual del cable de control de movimiento lento de ascensión recta.

### **Descripción de los círculos graduados**

Los círculos graduados de la montura ecuatorial le permiten localizar objetos celestes por sus "coordenadas celestes". Cada objeto se encuentra en una ubicación concreta de la "esfera celeste". Esta ubicación se indica mediante dos números: la ascensión recta (A. R.) y la declinación (Dec.). De la misma manera, todos los puntos de la Tierra se pueden describir por su longitud y latitud. La A. R. es similar a la longitud en la Tierra y la Dec. es similar a la latitud. Los valores de A. R. y Dec. de los objetos celestes se pueden consultar en cualquier atlas o catálogo de estrellas.

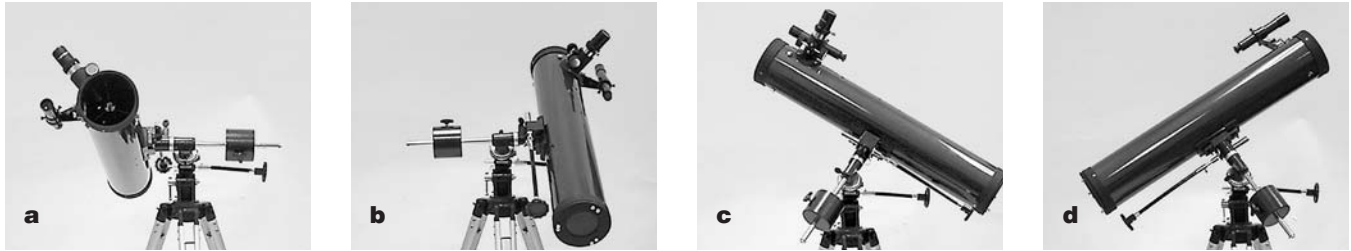
El círculo graduado de A. R. de la montura está en escala de horas, de 1 a 24, con pequeñas marcas intermedias que representan incrementos de 10 minutos. Los números más cercanos al tornillo del eje de A. R. se aplican a la observación en el hemisferio sur, mientras que los números encima de ellos corresponden a la observación en el hemisferio norte.

El círculo graduado de Dec. está en escala de grados, representando cada marca un incremento de 2,5°. Los valores de las coordenadas de Dec. oscilan entre +90° y -90°. La marca de 0° indica el ecuador celeste. Cuando se apunta el telescopio al norte del ecuador celeste, los valores del círculo graduado de Dec. son positivos, mientras que cuando se apunta el telescopio al sur del ecuador celeste, los valores del círculo graduado de Dec. son negativos.

Por lo tanto, las coordenadas de la nebulosa de Orión que aparecen en un atlas de estrellas serán las siguientes:

**A. R. 5 h 35,4 m Dec. -5° 27'**

Es decir, 5 horas y 35,4 minutos de ascensión recta y -5 grados y 27 minutos de arco en declinación (hay 60 minutos de arco en 1 grado de declinación).



**Figura 6.** Esta ilustración muestra el telescopio apuntando a los cuatro puntos cardinales (a) norte (b) sur (c) este (d) oeste. Observe que el trípode y la montura no se han movido, solo se ha desplazado el tubo del telescopio en los ejes de ascensión recta y declinación.

Antes de poder utilizar los círculos graduados para localizar objetos, es preciso alinear correctamente la montura con la polar y debe calibrarse el círculo graduado de A. R. El círculo graduado de Dec. se ha calibrado de forma permanente en la fábrica y debe indicar  $90^\circ$  siempre que el tubo óptico del telescopio esté paralelo al eje de A. R.

### Calibración del círculo graduado de ascensión recta

Identifique una estrella brillante del cielo situada cerca del ecuador celeste (Dec. =  $0^\circ$ ) y busque sus coordenadas en un atlas de estrellas.

1. Afloje los botones de bloqueo de A. R. y Dec. de la montura ecuatorial, de manera que el tubo óptico del telescopio pueda moverse libremente.
2. Apunte el telescopio a la estrella brillante cuyas coordenadas conoce. Bloquee los botones de bloqueo de A. R. y Dec. Centre la estrella en el campo de visión del telescopio con los cables de control de movimiento lento.
3. Gire el círculo graduado hasta que la flecha metálica indique la coordenada de A. R. que indica el atlas de estrellas para el objeto.

### Búsqueda de objetos con los círculos graduados

Ahora que ambos círculos graduados están calibrados, consulte en un atlas de estrellas las coordenadas de un objeto que quiera observar.

Afloje el botón de bloqueo de Dec. y gire el telescopio hasta que el valor de Dec. del atlas de estrellas coincida con la lectura del círculo graduado de Dec. Recuerde que los valores del círculo graduado de Dec. son positivos cuando el telescopio apunta al norte del ecuador celeste (Dec. =  $0^\circ$ ) y negativos cuando el telescopio apunta al sur del ecuador celeste. Vuelva a apretar el botón de bloqueo.

Afloje el botón de bloqueo de A. R. y gire el telescopio hasta que el valor de A. R. del atlas de estrellas coincida con la lectura del círculo graduado de A. R. Recuerde que debe utilizar el conjunto superior de números del círculo graduado de A. R. Vuelva a apretar el botón de bloqueo.

La mayoría de los círculos graduados no son lo suficientemente precisos para colocar un objeto justo en el centro del ocular del telescopio, pero deberían colocar el objeto en algún lugar dentro del campo de visión del telescopio buscador, suponiendo que la montura ecuatorial se haya alineado con precisión con la polar. Utilice los controles de movimiento

lento para centrar el objeto en el telescopio buscador y debería aparecer en el campo de visión del telescopio.

El círculo graduado de A. R. debe volver a calibrarse cada vez que quiera localizar un objeto nuevo. Hágalo calibrando el círculo graduado para el objeto centrado antes de pasar al siguiente.

### ¿Tiene dudas acerca de cómo apuntar el telescopio?

En ocasiones, los principiantes tienen ciertas dudas acerca de cómo apuntar el telescopio hacia arriba o en otras direcciones. En la figura 1, el telescopio apunta al norte, como lo haría durante la alineación con la polar. El eje de contrapeso está orientado hacia abajo. No obstante, no se verá así cuando se apunte el telescopio en otras direcciones. Supongamos que desea observar un objeto que está justamente encima de su cabeza, en el cenit. ¿Cómo se hace?

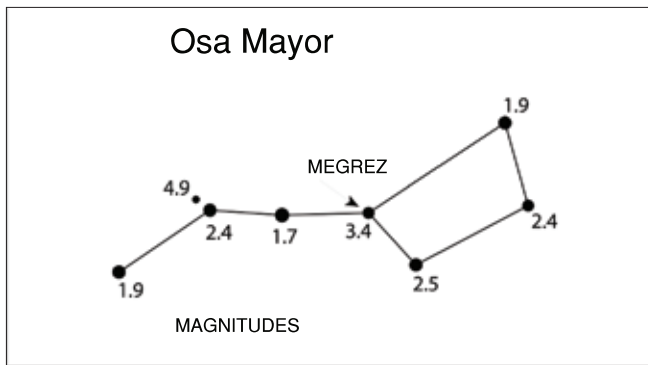
Una cosa que NO hay que hacer es realizar ningún ajuste al perno en T de ajuste de la latitud. Si lo hace, anulará la alineación polar de la montura. Recuerde, una vez que se ha alineado la montura con la polar, el telescopio solo debe moverse en los ejes de A. R. y Dec. Para apuntar el telescopio hacia el cenit, afloje primero el botón de bloqueo de A. R. y gire el telescopio sobre el eje de A. R. hasta que el eje de contrapeso quede horizontal (paralelo al suelo). A continuación, afloje el botón de bloqueo de Dec. y gire el telescopio hasta que apunte hacia el cenit. El eje de contrapeso seguirá horizontal. A continuación, vuelva a apretar ambos botones de bloqueo.

De manera similar, para apuntar el telescopio directamente al sur, el eje de contrapeso debe volver a quedar horizontal. A continuación, basta con girar el telescopio sobre el eje de Dec. hasta que apunte en la dirección sur.

¿Y si necesita apuntar el telescopio directamente al norte, pero a un objeto que está más cerca del horizonte que la Estrella Polar? No es posible hacerlo con el contrapeso hacia abajo como se muestra en la figura 1. Nuevamente, tendrá que girar el telescopio en A. R. de manera que el eje de contrapeso quede horizontal. A continuación, gire el telescopio en Dec. de manera que apunte adonde desee cerca del horizonte.

Para apuntar el telescopio hacia el este o el oeste, o en otras direcciones, gire el telescopio en sus ejes de A. R. y Dec. En función de la altura del objeto que quiera observar, el eje de contrapeso quedará orientado en algún punto entre la vertical y la horizontal.





**Figura 7.** Megrez conecta el mango de la Osa Mayor con su "cazo". Es una buena guía para ver cómo son las condiciones. Si no puede ver Megrez (una estrella de magnitud 3,4), las condiciones son deficientes.

La figura 6 muestra el aspecto que tendrá el telescopio al apuntar en las cuatro direcciones cardinales: norte, sur, este y oeste

Los puntos clave que debe recordar al apuntar el telescopio es que a) solo se mueve en A. R. y Dec., no en acimut o latitud (altura), y b) el contrapeso y el eje no siempre aparecerán como se ven en la figura 1. De hecho, ¡casi nunca lo harán!

## 6. Uso del telescopio

### Selección de un sitio de observación

Al elegir un lugar para observar, aléjese lo máximo posible de luces artificiales directas, tales como farolas, luces de porches y faros de automóviles. El resplandor de estas luces afectará notablemente a su visión nocturna adaptada a la oscuridad. Coloque el equipo sobre una superficie de césped o tierra, que no sea de asfalto, ya que el asfalto irradia más calor. El calor perturba el aire circundante y degrada las imágenes vistas a través del telescopio. Evite observar sobre chimeneas y tejados, ya que a menudo se elevan de ellos corrientes de aire caliente. De manera similar, evite observar desde un interior a través de una ventana abierta (o cerrada), ya que la diferencia de temperatura entre el aire interior y exterior hará que la imagen aparezca borrosa y distorsionada.

Si es posible, huya de la contaminación lumínica del cielo de la ciudad y diríjase a lugares con cielos más oscuros. Le sorprenderá el mayor número de estrellas y objetos de cielo profundo que pueden observarse en un cielo oscuro.

### Visibilidad y transparencia

Las condiciones atmosféricas varían considerablemente de una noche a otra. La visibilidad se refiere a la estabilidad de la atmósfera de la Tierra en un momento dado. Cuando la visibilidad es mala, la turbulencia atmosférica hace que los objetos vistos a través del telescopio parezcan "hervir". Si, cuando mira el cielo solo con los ojos, las estrellas parpadean notablemente, la visibilidad es mala y solo podrá observar el cielo con aumentos bajos (una mala visibilidad afecta de manera más grave a las imágenes con aumentos elevados). La observación planetaria también puede ser deficiente.

Si la visibilidad es buena, el parpadeo de las estrellas es mínimo y las imágenes parecen estables en el ocular. La visibilidad es mejor si se observa hacia arriba y empeora al acercarse al horizonte. Además, la visibilidad suele mejorar después de la medianoche, cuando gran parte del calor absorbido por la Tierra durante el día se ha irradiado al espacio.

Especialmente importante para la observación de objetos tenues es una buena "transparencia" del aire, sin humedad, humo ni polvo. Todos tienden a dispersar la luz, lo que reduce el brillo de un objeto. La transparencia se evalúa según la magnitud de las estrellas más tenues se pueden observar a simple vista (es deseable que sean de magnitud 6 o más tenues).

Una buena manera de saber si las condiciones son buenas es por el número de estrellas es posible ver con el ojo desnudo. Si no puede ver estrellas de magnitud 3,5 o más tenues, las condiciones son malas. La magnitud mide lo brillante que es una estrella; cuanto más brillante sea una estrella, menor será su magnitud. Una buena estrella para recordar esto es Megrez (mag. 3,4), que es la estrella de la "Osa Mayor" que conecta el mango con el "cazo". Si no puede ver Megrez, hay niebla, neblina, nubes, humo u otras condiciones que dificultan la visibilidad. (Consulte la figura 7).

### Enfriamiento del telescopio

Todos los instrumentos ópticos necesitan un tiempo para alcanzar el "equilibrio térmico". Cuanto mayor sea el tamaño del instrumento y más pronunciado sea el cambio de temperatura, más tiempo se necesita. Espere como mínimo 30 minutos a que se enfríe el telescopio a la temperatura exterior.

### Espere a que sus ojos se adapten a la oscuridad

No espere que tras salir de una casa iluminada a la oscuridad de la naturaleza nocturna pueda ver de inmediato nebulosas tenues, galaxias y cúmulos de estrellas, o incluso muchas estrellas, en realidad. Los ojos tardan unos 30 minutos en alcanzar quizás el 80% de su máxima sensibilidad adaptada a la oscuridad. A medida que sus ojos se adapten a la oscuridad, será capaz de ver más estrellas y podrá apreciar detalles más tenues en los objetos que observe a través del telescopio.

Para ver lo que hace en la oscuridad, utilice una linterna con filtro rojo en lugar de una de luz blanca. La luz roja no anula la adaptación de los ojos a la oscuridad de la misma manera que la luz blanca. Aunque lo ideal es utilizar una linterna con un LED de luz roja, también puede cubrir la parte delantera de una linterna incandescente normal con celofán o papel de color rojo. Aléjese también del alumbrado de las calles, las luces de los porches y los faros de los coches que pueden anular su visión nocturna.

### Selección del ocular

Mediante el uso de oculares de diversas distancias focales, es posible alcanzar muchos aumentos con el SpaceProbe 3 EQ. El SpaceProbe 3 EQ incluye dos oculares Explorer II, uno de 25 mm y otro de 10 mm. Estos oculares ofrecen aumentos de 28x y 70x, respectivamente. Se pueden utilizar otros oculares para lograr potencias superiores o inferiores. Es muy común que un observador posea cinco o más oculares para acceder

a una amplia gama de aumentos, lo que le permite elegir el ocular óptimo en función del objeto que desea observar.

Para calcular el aumento de una combinación telescopio y ocular, divida la distancia focal del telescopio por la distancia focal del ocular:

$$\text{Aumento} = \frac{\text{Distancia focal del telescopio (mm)}}{\text{Distancia focal del ocular (mm)}}$$

Por ejemplo, el SpaceProbe 3 EQ, que tiene una distancia focal de 700 mm, utilizado en combinación con el ocular de 25 mm, ofrece un aumento de:

$$700 \text{ mm} \div 25 \text{ mm} = 28x$$

Cada telescopio tiene un límite de aumento útil de aproximadamente 2x por mm de apertura (aproximadamente 152x para el SpaceProbe 3 EQ). Aunque algunos fabricantes de telescopios pretenden ofrecer un mayor aumento, se trata únicamente de un truco publicitario engañoso que no debe tenerse en cuenta. Tenga en cuenta que, para aumentos mayores, la imagen será siempre más tenue y menos nítida (esto es una ley fundamental de la óptica). La estabilidad del aire (la "visibilidad") también limitará el aumento que puede tolerar una imagen.

Independientemente de lo que vaya a observar, empiece siempre por la inserción del ocular de mínima potencia (distancia focal más larga) para localizar y centrar el objeto. Un bajo aumento consigue un campo de visión amplio, que muestra un área más grande del cielo en el ocular, lo que hace que encontrar y centrar un objeto sea mucho más fácil. Si intenta encontrar y centrar objetos con un ocular de gran potencia (campo de visión estrecho), descubrirá que es como intentar encontrar una aguja en un pajar.

Una vez que haya centrado el objeto en el ocular, puede cambiar a un ocular de mayor aumento (distancia focal más corta), si lo desea. Esto se recomienda especialmente para objetos pequeños y brillantes, como planetas y estrellas dobles. La Luna también admite mayores aumentos.

La regla de oro para la selección del ocular es comenzar con un ocular de baja potencia y campo ancho, y luego ir incrementando el aumento. Si el objeto se ve mejor, pruebe con un aumento aún mayor. Si el objeto se ve peor, disminuya un poco el aumento utilizando un ocular de menor potencia.

### ¿Qué esperar?

Por tanto, ¿qué verá con su telescopio? Debería poder ver las bandas de Júpiter, los anillos de Saturno, los cráteres de la Luna, las fases creciente y menguante de Venus y muchos objetos brillantes de cielo profundo. No espere encontrar los colores de las fotografías de la NASA, ya que estas se toman con cámaras de larga exposición y se les añade "color falso". Nuestros ojos no son lo suficientemente sensibles para ver los colores de los objetos de cielo profundo, salvo en unos pocos de los más brillantes.

¡Recuerde que está observando estos objetos con su propio telescopio y sus propios ojos! El objeto que ve en el ocular es en tiempo real y no es una imagen convenientemente enviada por una costosa sonda especial. Cada sesión con

el telescopio será una experiencia de aprendizaje. Cada vez que utilice su telescopio le resultará más cómodo y le será más fácil encontrar los objetos estelares. Créanos, hay una gran diferencia entre observar una imagen de la NASA a todo color bien tomada de un objeto del cielo profundo en una habitación iluminada durante el día y observar el mismo objeto con su telescopio por la noche. Lo primero puede ser simplemente una bonita imagen que alguien le dio, pero lo otro es una experiencia que jamás olvidará.

### Objetos que puede observar

Una vez que está todo configurado y listo para funcionar, es necesario tomar una decisión fundamental: ¿qué quiere observar?

#### A. La Luna

Con su superficie rocosa, la Luna es uno de los objetivos más fáciles e interesantes que puede observar con su telescopio. Es posible observar claramente los cráteres, los mares y las cadenas montañosas de la Luna, ¡desde una distancia de 380.000 kilómetros! Con sus fases en continuo cambio, podrá disfrutar una nueva visión de la Luna cada noche. El mejor momento para observar nuestro único satélite natural es durante una fase parcial, es decir, cuando la Luna NO está llena. Durante las fases parciales, se proyectan sobre la superficie sombras que revelan más detalles, especialmente a lo largo del límite entre las zonas iluminada y oscura del disco (llamado el "terminador"). Una Luna llena es demasiado brillante y carente de sombras sobre la superficie para producir una vista satisfactoria. Si observa la Luna cuando está muy por encima del horizonte conseguirá las imágenes más nítidas.

Utilice un filtro lunar opcional para atenuar la Luna cuando sea muy brillante. Basta con enroscarlo en la parte inferior de los oculares (para acoplar un filtro es necesario quitar primero el ocular del enfocador). Descubrirá que un filtro lunar mejora la comodidad de observación y también ayuda a resaltar características sutiles de la superficie lunar.

#### B. Los planetas

Los planetas no permanecen en un sitio fijo como las estrellas, por lo que para encontrarlos deberá consultar el calendario del cielo en nuestro sitio web ([telescope.com](http://telescope.com)) o los mapas que cada mes se publican en *Astronomy*, *Sky & Telescope* y otras revistas de astronomía. Venus, Marte, Júpiter y Saturno son los objetos más brillantes del cielo después del Sol y la Luna. Con su SpaceProbe 3 EQ, puede observar estos planetas con cierto detalle. Tal vez sean visibles otros planetas, pero probablemente tendrán un aspecto similar a una estrella. Dado que el tamaño aparente de los planetas es bastante pequeño se recomienda, y con frecuencia es necesario, utilizar oculares opcionales de mayor potencia para observaciones detalladas. Normalmente, no todos los planetas son visibles en un determinado momento.

**JÚPITER:** El planeta más grande, Júpiter, es un excelente objetivo para su observación. Podrá contemplar el disco del planeta gigante y ver las posiciones siempre cambiantes de sus cuatro lunas más grandes: Io, Calisto, Europa y Ganímedes.

**SATURNO:** El planeta de los anillos es un espectáculo impresionante cuando se encuentra en la posición adecuada. El ángulo de inclinación de los anillos varía a lo largo de un período de muchos años, a veces se los ve de canto, mientras que otras veces aparecen de lado y parecen "orejas" gigantes situadas a cada lado del disco de Saturno. Para disfrutar de una buena visión, se necesita una atmósfera estable (buenas condiciones de visibilidad). Probablemente vea una "estrella" brillante cerca, que es la luna más brillante de Saturno, Titán.

**VENUS:** En su momento de máximo brillo, Venus es el objeto más luminoso del cielo, a excepción del Sol y la Luna. Es tan brillante que a veces puede observarse a simple vista incluso a plena luz del día. Irónicamente, Venus aparece como un delgado creciente, y no un disco completo, en su momento de máximo brillo. Al estar tan cerca del Sol, nunca se aleja demasiado del horizonte de la mañana o de la noche. No es posible observar ninguna marca superficial en Venus, que siempre está envuelto en nubes densas.

**MARTE:** El Planeta Rojo llega a su máximo acercamiento a la Tierra cada dos años. Durante estos acercamientos se puede observar un disco rojo y tal vez ver su casquete de hielo polar.

### **C. Las estrellas**

Las estrellas aparecerán como puntos de luz parpadeantes. Ni siquiera los telescopios más potentes son capaces de ampliar las estrellas para que se vean como algo más que un punto de luz. No obstante, puede disfrutar de los diferentes colores de las estrellas y observar muchas estrellas dobles y múltiples bastante hermosas. La famosa "doble-doble" de la constelación de Lira y la soberbia estrella doble de dos colores Albireo del Cisne son de las más apreciadas. Para resaltar el color de una estrella, puede ser útil desenfoclarla ligeramente.

### **D. Objetos de cielo profundo**

En un cielo oscuro, es posible observar una gran cantidad de fascinantes objetos de cielo profundo, incluidas nebulosas gaseosas, cúmulos de estrellas abiertos y globulares, y diversos tipos diferentes de galaxias. La mayoría de los objetos de cielo profundo son muy tenues, por lo que es importante encontrar un lugar de observación alejado de la contaminación lumínica. Dedique una buena cantidad de tiempo a que sus ojos se acostumbren a la oscuridad. No espere que estos objetos aparezcan tal como se ven en las fotografías de libros y revistas, la mayoría aparecerán como manchas grises oscuras. Nuestros ojos no son lo suficientemente sensibles para ver los colores de los objetos de cielo profundo, salvo en unos pocos de los más brillantes. No obstante, conforme adquiera más experiencia y sus habilidades de observación se agudicen, será capaz de descubrir cada vez más detalles y estructuras sutiles.

Para buscar los objetos de cielo profundo en el cielo, lo mejor es consultar un mapa estelar o un planisferio. Estas guías le ayudarán a localizar los mejores y más brillantes objetos de cielo profundo para observarlos con el SpaceProbe 3 EQ.

## **7. Cuidado y mantenimiento**

Si cuida razonablemente su telescopio, le durará toda la vida. Guárdelo en un lugar limpio, seco y sin polvo, protegido de los cambios bruscos de temperatura y humedad. No guarde el telescopio al aire libre, aunque es aceptable guardarlo en un garaje o cobertizo. Los componentes pequeños, como oculares y otros accesorios, deben conservarse en una caja protectora o una funda de almacenamiento. Coloque las tapas de la parte frontal del telescopio y el tubo del enfocador cuando no lo esté utilizando.

El telescopio SpaceProbe 3 EQ requiere muy poco mantenimiento mecánico. El tubo óptico es de acero y tiene un acabado de pintura lisa que es bastante resistente a los arañazos. Si aparece un arañazo, el telescopio no resultará dañado. Consulte el apéndice B, al final de este manual, para ver más detalles sobre cómo limpiar la óptica del telescopio.

## **8. Especificaciones**

Tubo óptico: acero

Diámetro del espejo primario: 76 mm

Revestimiento del espejo primario: aluminio con un recubrimiento de dióxido de silicio (SiO<sub>2</sub>)

Eje menor del espejo secundario: 19,9 mm

Distancia focal: 700 mm

Relación focal: f/9,2

Enfocador: piñón y cremallera, acepta oculares de 31,75 mm

Oculares: Explorer II de 25 mm y 10 mm, de 31,75 mm

Aumento: 28x (con 25 mm) y 70x (con 10 mm)

Montura: ecuatorial alemana, EQ-1

Trípode: aluminio

Peso: 7,53 kg

Accionamiento por motor: opcional

## Apéndice A: Colimación – Alineación de los espejos

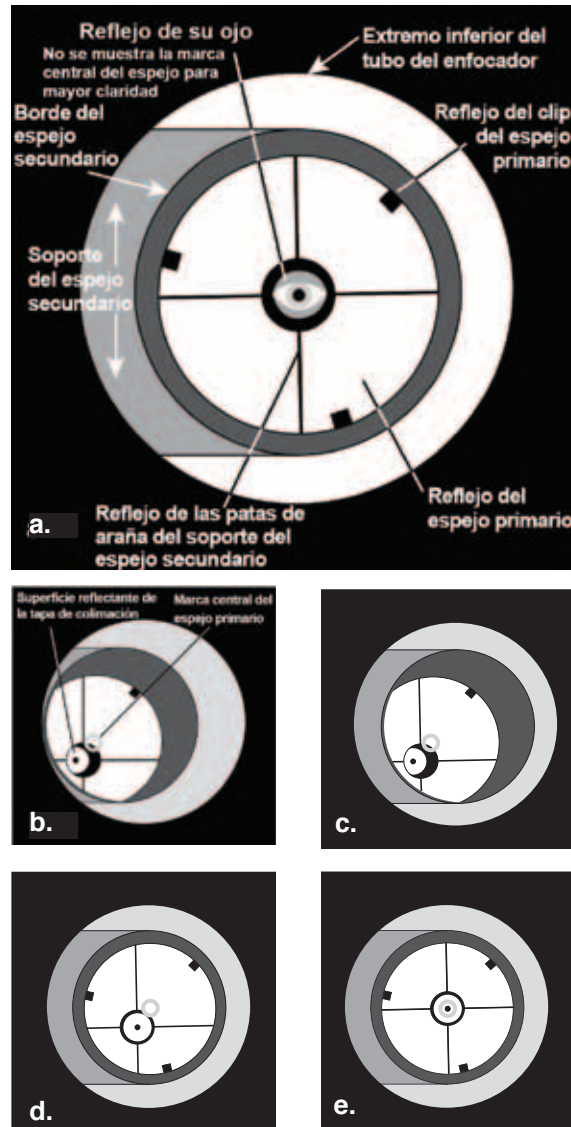
La colimación es el proceso de ajuste de los espejos de manera que queden perfectamente alineados entre sí. La óptica del telescopio se alineó en fábrica y no debería necesitar ajustarse demasiado a menos que el telescopio se trate bruscamente. Una alineación precisa de los espejos es importante para garantizar el rendimiento máximo del telescopio, por lo que debe revisarse periódicamente. La colimación es relativamente fácil de hacer y se puede realizar durante el día.

Para revisar la colimación, retire el ocular y mire hacia abajo por el tubo del enfocador. Debería ver el espejo secundario centrado en el tubo, así como el reflejo del espejo primario centrado en el espejo secundario y el reflejo del espejo secundario (y el ojo) centrado en el reflejo del espejo primario, como se muestra en la figura 8a. Si hay algo descentrado, lleve a cabo el siguiente procedimiento de colimación.

### Tapa de colimación y marca central del espejo

El SpaceProbe 3 incluye una tapa de colimación. Se trata de una simple tapa que encaja en el tubo del enfocador como una tapa antipolvo, pero tiene un agujero en el centro y un fondo plateado. Esto ayuda a centrar el ojo para que la colimación sea fácil de realizar. En las figuras de la 8b a la 8e se supone que la tapa de colimación está en su lugar.

Además de proporcionar la tapa de colimación, verá que hay un pequeño anillo (adhesivo) en el centro exacto del espejo primario. Esta "marca central" le permite lograr una colimación muy precisa del espejo primario, ya que no tiene que adivinar dónde se encuentra el centro del espejo. Solo tiene que ajustar la posición del espejo (según se describe a continuación) hasta que el reflejo del agujero de la tapa de colimación quede



**Figura 8.** Colimación de la óptica. (a) Cuando los espejos estén bien alineados, la vista hacia abajo por el tubo del enfocador debería tener este aspecto. (b) Con la tapa de colimación en su lugar, si la óptica no está alineada, la vista puede ser algo parecido a esto. (c) Aquí, el espejo secundario está centrado bajo el enfocador, pero es necesario ajustarlo (inclinario) de modo que todo el espejo primario completo sea visible. (d) El espejo secundario está correctamente alineado, pero el espejo primario todavía necesita ajuste. Cuando el espejo primario está correctamente alineado, el "punto" se centra, como en (e).

el tubo del telescopio frente al enfocador (es decir, en el otro lado del espejo secundario). Utilice un destornillador de estrella pequeño para aflojar varias vueltas los tres tornillos de alineación pequeños del eje central de la araña de 3 patas. Sostenga fijamente el soporte del espejo (tenga cuidado de no tocar la superficie de los espejos), mientras gira el tornillo central con un destornillador de estrella más grande (consulte la figura 9). Al girar el tornillo en el sentido de las agujas del reloj se moverá el espejo secundario hacia la abertura frontal del tubo óptico,

centrado en el interior del anillo. Esta marca central también resulta necesaria para obtener resultados óptimos con otros dispositivos colimadores, como el colimador láser LaserMate de Orion, al eliminar la necesidad de quitar el espejo primario y marcarlo manualmente.

**NOTA:** No es necesario retirar el adhesivo del anillo central del espejo primario. Como se encuentra directamente en la sombra del espejo secundario, su presencia no afecta negativamente al rendimiento óptico del telescopio ni a la calidad de la imagen. Esto puede parecer contradictorio, pero es verdad.

### Alineación del espejo secundario

Con la tapa de colimación en su lugar, mire a través del agujero de la tapa al espejo secundario (diagonal). No haga caso de los reflejos por el momento. El propio espejo secundario debe estar centrado en el tubo del enfocador, en dirección paralela a la longitud del telescopio. Si no es así, como en la figura 8b, se debe ajustar. Solo será necesario realizar este ajuste en contadas ocasiones, si es que alguna vez hace falta. Resulta más fácil ajustar el espejo secundario en una habitación bien iluminada con el telescopio apuntando hacia una superficie brillante, como un papel o una pared de color blanco. Para colimar el espejo secundario, es útil colocar un trozo de papel blanco en



**Figura 9.** Para centrar el espejo secundario bajo del enfocador, sujete el secundario en su lugar con los dedos mientras ajusta el tornillo primario con un destornillador de estrella. No toque la superficie del espejo.

mientras que al girar el tornillo en sentido contrario a las agujas del reloj se moverá el espejo secundario hacia el espejo primario.

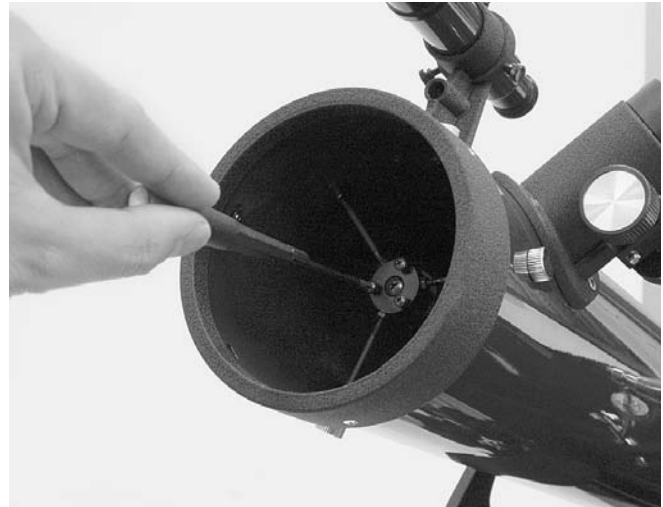
Cuando el espejo secundario esté centrado en el tubo del enfocador, gire el soporte del espejo secundario hasta que el reflejo del espejo primario quede de la forma más centrada posible en el espejo secundario. Puede que no quede perfectamente centrado, pero no importa. Apriete los tres tornillos de alineación pequeños igualmente para asegurar el espejo secundario en esa posición.

Si el reflejo del espejo primario completo no es visible en el espejo secundario, como ocurre en la figura 8c, tendrá que ajustar la inclinación del espejo secundario. Para ello, afloje alternativamente uno de los tres tornillos de alineación mientras aprieta los otros dos, como se muestra en la figura 10. El objetivo es centrar el reflejo del espejo primario en el espejo secundario, como en la figura 8d. No se preocupe si el reflejo del espejo secundario (el círculo más pequeño, con el "punto" de la tapa de colimación en el centro) está descentrado. Lo arreglará en el próximo paso.

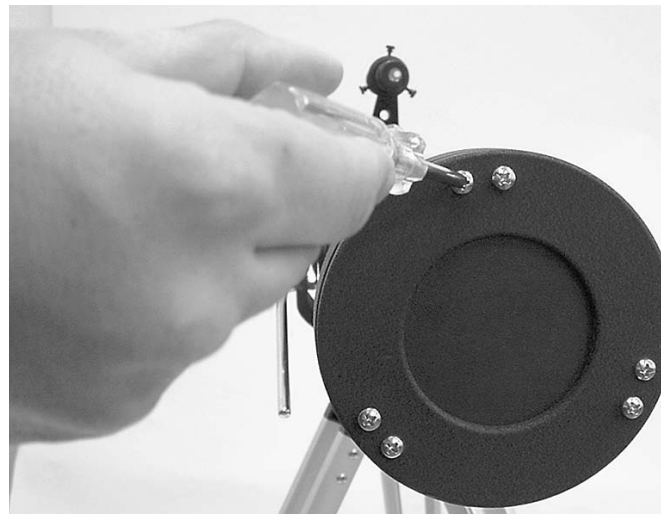
### Ajuste del espejo primario

El ajuste final se realiza en el espejo primario. Necesitará un ajuste si, como en la figura 8d, el espejo secundario está centrado bajo el enfocador y el reflejo del espejo primario está centrado en el espejo secundario, pero el pequeño reflejo del espejo secundario (con el punto de la tapa de colimación) está descentrado.

La inclinación del espejo primario se ajusta con los tres conjuntos de dos tornillos de colimación del extremo posterior del tubo óptico. El ajuste de la inclinación del espejo requiere una técnica de "empujar y tirar" que implica el ajuste de cada conjunto de tornillos de colimación. Afloje el tornillo alineado una vuelta completa y, a continuación, apriete el tornillo elevado adyacente hasta que quede apretado como se muestra en la figura 11 (no lo apriete excesivamente). Mire en el enfocador para ver si el reflejo del

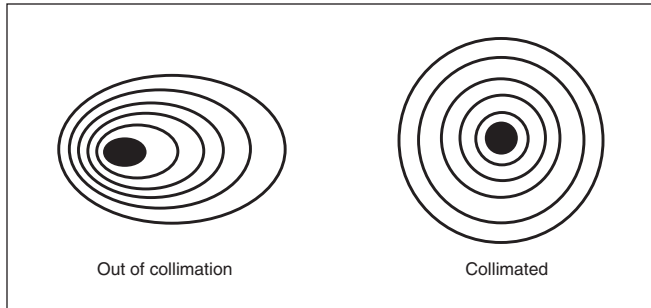


**Figura 10.** Ajuste la inclinación del espejo secundario aflojando o apretando los tres tornillos de ajuste de alineación con un destornillador de estrella pequeño.



**Figura 11.** Afloje una vuelta completa un tornillo de la parte posterior del tubo óptico y apriete el otro tornillo "del conjunto" hasta que quede apretado para ajustar el espejo primario.

espejo secundario se ha acercado al centro del primario. Puede determinarlo fácilmente con la tapa de colimación y la marca central del espejo con solo observar si el "punto" de la tapa de colimación se acerca o se aleja del anillo situado en el centro del espejo primario. Repita este proceso en los otros dos conjuntos de tornillos de colimación, si es necesario. Tendrá que probar por ensayo y error hasta que sepa por intuición cómo ajustar el espejo de esta manera. Cuando tenga el punto centrado tanto como sea posible en el anillo, el espejo primario estará colimado. La vista a través de la tapa de colimación debe ser similar a la figura 8e. Asegúrese de que todos los tornillos de colimación estén bien ajustados (pero no en exceso) para fijar la inclinación del espejo.



**Figura 12.** Una prueba de estrella determinará si la óptica de un telescopio está correctamente colimada. Una visión desenfocada de una estrella brillante a través del ocular debería aparecer como se muestra a la derecha si la óptica está perfectamente colimada. Si el círculo es asimétrico, como puede verse en la ilustración de la izquierda, el telescopio necesita colimación.

Una sencilla prueba de estrella le indicará si la óptica está colimada con precisión.

### Prueba de estrella del telescopio

Cuando haya oscurecido, apunte el telescopio hacia una estrella brillante y céntrala con precisión en el campo de visión del ocular. Desenfoque lentamente la imagen con el botón del enfocador. Si el telescopio está colimado correctamente, el disco de expansión debe ser un círculo perfecto (figura 12). Si la imagen es asimétrica, el telescopio no está correctamente colimado. La sombra oscura proyectada por el espejo secundario debe aparecer en el centro del círculo desenfocado, como el agujero de un rosco. Si el agujero aparece descentrado, el telescopio no estará correctamente colimado.

Si intenta realizar la prueba de estrella y la estrella brillante que ha seleccionado no está centrada con precisión en el ocular, siempre parecerá que la óptica no está correctamente colimada, aunque en realidad lo esté perfectamente. Es muy importante mantener la estrella centrada, por lo que con el tiempo tendrá que realizar ligeras correcciones a la posición del telescopio con el fin de tener en cuenta el movimiento aparente del cielo.

## Apéndice B: Limpieza de la óptica

### Limpieza de las lentes

Se puede utilizar cualquier líquido o paño de limpieza de lentes ópticas de calidad diseñado específicamente para ópticas con varios revestimientos a fin de limpiar las lentes expuestas de sus oculares o telescopio buscador. No utilice nunca un limpiacristales normal ni un líquido de limpieza diseñado para gafas.

Antes de limpiar con el líquido y el paño, elimine las partículas sueltas de la lente con un soplador o aire comprimido. A continuación, aplique un poco de líquido de limpieza a un paño, nunca directamente a la óptica. Limpie la lente suavemente con un movimiento circular y luego retire el exceso con un paño para lentes nuevo. Las manchas y las huellas de

dedos de grasa se pueden quitar con este método. Tenga cuidado; si frota con demasiada fuerza puede rayar la lente. En las lentes de mayor tamaño, limpie solo una zona pequeña a la vez, utilizando un paño para lentes nuevo para cada zona. No reutilice nunca los paños.

### Limpieza de los espejos

No debería tener que limpiar el espejo del telescopio muy a menudo, normalmente una vez al año más o menos. Si cubre el telescopio con la tapa antipolvo cuando no lo está utilizando, ayudará a evitar que el polvo se acumule en los espejos. Una limpieza inadecuada puede rayar los revestimientos de los espejos, por lo que cuantas menos veces tenga que limpiar los espejos, mejor. Las pequeñas motas de polvo o manchas de pintura no tienen prácticamente ningún efecto sobre el rendimiento visual del telescopio.

El espejo primario grande y el espejo secundario elíptico del telescopio tienen la superficie frontal aluminizada y recubierta con dióxido de silicio duro, lo que evita que se oxide el aluminio. Estos revestimientos suelen durar muchos años de uso antes de que sea necesario volver a revestirlos, lo que es fácil de hacer.

Para limpiar el espejo secundario, es necesario retirarlo del telescopio. Para ello, sostenga firmemente el soporte del espejo secundario fijo con los dedos (no toque el espejo propiamente dicho), mientras desenrosca el tornillo de cabeza de estrella del eje central de la araña de 3 patas. Desenrosque completamente el tornillo del soporte y el soporte se soltará y caerá en sus dedos. Tenga cuidado de no perder el resorte del tornillo de cabeza de estrella.

Maneje el espejo y su soporte con cuidado. No es necesario quitar el espejo secundario de su soporte para limpiarlo. Siga el mismo procedimiento descrito a continuación para limpiar el espejo primario.

Para limpiar el espejo primario, retire con cuidado la celda del espejo del telescopio. Para ello, tendrá que aflojar los tres tornillos del extremo del tubo óptico que están alineados con el extremo del tubo. Afloje completamente los tres tornillos alineados (no afloje los otros tres tornillos) hasta que la celda del espejo salga del telescopio.

A continuación, quite el espejo de la celda del espejo retirando los tres clips del espejo que sujetan el espejo en su celda. Utilice un destornillador de estrella para desenroscar los tornillos de anclaje de los clips del espejo. A continuación, sujete el espejo por los bordes y sáquelo de la celda del espejo. Tenga cuidado de no tocar la superficie aluminizada del espejo con los dedos. Coloque el espejo sobre una toalla limpia y suave. Llene un fregadero limpio, sin limpiadores abrasivos, con agua a temperatura ambiente, unas gotas de lavavajillas líquido y, si es posible, un tapón de alcohol isopropílico. Sumerja el espejo (con el lado aluminizado hacia arriba) en el agua y déjelo sumergido durante varios minutos (u horas si se trata de un espejo muy sucio). Limpie el espejo debajo del agua con bolas de algodón limpio, presionando muy suavemente y siguiendo líneas rectas a través de la superficie. Utilice una bola para cada pasada a través del

---

espejo. A continuación, enjuague el espejo bajo un chorro de agua tibia. Es posible limpiar suavemente cualquier partícula que haya en la superficie con una serie de bolas de algodón limpio, cada una de ellas utilizada una única vez. Seque el espejo en una corriente de aire (un "soplador" funciona muy bien) o retire cualquier gota de agua dispersa con la esquina de una toalla de papel. El agua resbalará por una superficie limpia. Seque la parte inferior y los bordes con una toalla (no la superficie del espejo). Cubra la superficie del espejo con Kleenex y deje todo el conjunto en un lugar cálido hasta que esté completamente seco antes de volver a montar el telescopio.

---

## **Garantía limitada a un año**

Este Orion SpaceProbe 3 EQ está garantizado contra defectos en los materiales o mano de obra durante un período de un año a partir de la fecha de compra. Esta garantía es en beneficio del comprador original solamente. Durante este período de garantía, Orion Telescopes & Binoculars reparará o reemplazará, a opción de Orion, cualquier instrumento cubierto por la garantía que resulte ser defectuoso, siempre que se devuelva a portes pagados a: Orion Warranty Repair, 89 Hangar Way, Watsonville, California 95076. Si el producto no se ha registrado, se requiere un comprobante de compra (por ejemplo, una copia de la factura original).

Esta garantía no se aplica si, a juicio de Orion, el instrumento ha sido objeto de mal uso, maltrato o modificación, ni se aplica tampoco al desgaste normal por el uso. Esta garantía le otorga derechos legales específicos y es posible que tenga otros derechos, que varían de un estado a otro. Para obtener más información sobre la garantía, póngase en contacto con: Customer Service Department, Orion Telescopes & Binoculars, 89 Hangar Way, Watsonville, CA 95076; (800)-676-1343.

### **Orion Telescopes & Binoculars**

**89 Hangar Way, Watsonville, California 95076, EE. UU.**

**Línea de asistencia de atención al cliente (800)-676-1343 • Días o tardes**

© Copyright 2016 Orion Telescopes & Binoculars