



**Serie ASTROMASTER**

*Manual de Instrucciones*

**AstroMaster 70 AZ**

# Índice

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	3
Atención .....	3
<b>ENSAMBLAJE</b> .....	5
Preparación del trípode .....	5
Movimiento manual del telescopio .....	5
Acoplamiento del tubo óptico a la montura .....	6
Instalación del prisma erector y los oculares.....	6
<b>PRINCIPIOS BÁSICOS DEL TELESCOPIO</b> .....	7
Orientación de la imagen .....	7
Enfoque .....	7
Alineación del buscador .....	7
Cálculo del aumento .....	8
Determinación del campo de visión .....	8
Indicaciones generales sobre la observación .....	9
<b>MANTENIMIENTO DEL TELESCOPIO</b> .....	10
Limpieza y cuidados de las ópticas .....	10

# Introducción

¡Felicidades por la compra de un telescopio de la Serie AstroMaster de Celestron! Esta gama de telescopios está disponible con diferentes versiones y este manual trata sobre el modelo con montura altacimutal AstroMaster 70mm refractor. Para su fabricación se han empleado materiales de alta calidad que garantizan una estabilidad superior y durabilidad. Todo ello conforma un conjunto que le proporcionará agradables sesiones de observación con un mantenimiento mínimo.

Estos telescopios han sido diseñados pensando en el usuario principiante. La serie AstroMaster se caracteriza por su estructura compacta y portátil junto a unas grandes prestaciones ópticas que animarán al observador a introducirse en el excitante mundo de la astronomía amateur.

Los telescopios de la serie AstroMaster están amparados por una garantía de dos años.

Estas son algunas de las muchas características estándar de esta gama de instrumentos:

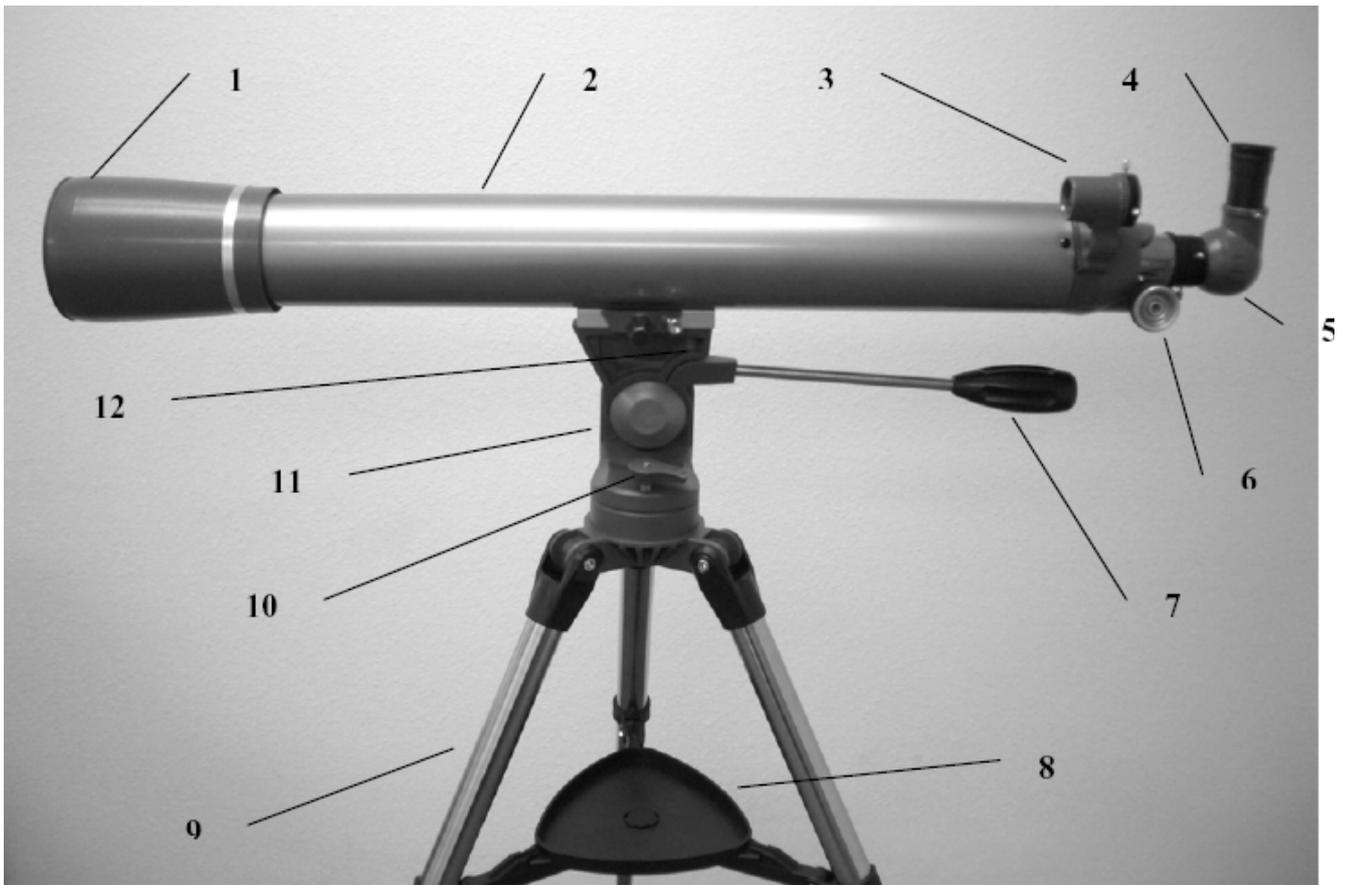
- ❖ Elementos ópticos de cristal multi-tratado que ofrecen imágenes nítidas y definidas.
- ❖ Funcionamiento suave y uniforme en base a una rígida montura ecuatorial con discos de posición en ambos ejes.
- ❖ Trípode preensamblado de acero, con patas redondas de 2,54cm que proporcionan una plataforma de gran estabilidad.
- ❖ Montaje rápido y seguro sin necesidad de herramientas.
- ❖ CD-Rom "TheSky" – programa de astronomía que proporciona información sobre el cielo e incluye cartas impresas.
- ❖ Todos los modelos pueden utilizarse tanto para observación terrestre como astronómica, con los accesorios ópticos incluidos.

Tómese su tiempo para leer este manual antes de iniciar una jornada de observación con el instrumento. Tal vez sean necesarias algunas sesiones de observación antes de llegar a dominar el telescopio, por lo tanto tenga este manual a mano hasta que conozca perfectamente el manejo del instrumento. El manual proporciona información detallada de cada paso necesario para sacar el máximo partido al telescopio así como material de referencia y sugerencias que garantizan unas sesiones de observación sencillas y placenteras.

Su telescopio ha sido construido pensando en que pueda ofrecerle placenteras y gratificantes sesiones de observación. Sin embargo, hay algunos aspectos a tener en cuenta antes de utilizar el telescopio que asegurarán la protección del instrumento y la integridad del usuario.

## Atención

- ❖ **Nunca observe directamente el sol a simple vista o con un telescopio (salvo que acople un filtro solar adecuado) ya que podría causar un daño permanente e irreparable a su visión.**
- ❖ Nunca utilice el telescopio para proyectar una imagen del sol sobre cualquier superficie pues el calor generado en el interior del tubo podría dañar al instrumento o a los accesorios acoplados.
- ❖ Nunca utilice un filtro solar para ocular o prisma de Herschel pues el calor almacenado podría romper los vidrios, permitiendo el paso de luz solar no filtrada directamente a los ojos. Nunca deje desatendido el telescopio, tanto si hay niños alrededor como adultos sin experiencia en el manejo de un telescopio.
- ❖ Nunca dirija el telescopio hacia el sol sin acoplar un filtro solar adecuado. Recuerde, asimismo, tapar el buscador; aunque pequeño en apertura, este accesorio tiene suficiente poder de captación de luz como para causar un daño permanente e irreversible en su visión. Además, la imagen producida por el buscador es suficientemente caliente como para quemar la piel o ropa.



**Figura 1-1 Refractor AstroMaster 70AZ**

1	Lente objetivo (interior)	7	Mando de movimiento
2	Tubo óptico del telescopio	8	Bandeja para accesorios
3	Buscador con puntero	9	Trípode
4	Ocular	10	Palanca de bloqueo de Acimut
5	Prisma	11	Montura Altacimutal
6	Mando de enfoque	12	Soporte de cola de milano

# Ensamblaje

Esta sección abarca las instrucciones de ensamblaje de los telescopios Celestron de la Serie AstroMaster. Es aconsejable montar el instrumento por primera vez en el interior ya que de esta forma resulta más cómodo identificar los diferentes componentes y familiarizarse con el proceso adecuado de ensamblaje antes de intentarlo en el exterior.

Cada modelo AstroMaster ocupa una caja. En el interior de la misma se encuentra el tubo óptico con el buscador con puntero integrado, la montura altacimutal, un ocular de 10mm y 31,8mm Ø, un ocular de 20mm de 31,8mm Ø, un prisma inversor de imagen de 31,8mm Ø y un programa en CD-ROM – “TheSky” nivel 1.

## Preparación del trípode

1. Saque el trípode (Figura 2-1) de su caja de embalaje. El trípode viene ensamblado completamente por lo que el montaje resulta sumamente sencillo.
2. Sitúe el trípode verticalmente y separe las patas al máximo. Seguidamente presione ligeramente hacia abajo sobre los tirantes que hay entre las patas (Figura 2-2). Hasta que queden totalmente estirados. La parte superior del trípode se denomina cabezal del trípode.
3. A continuación, instalaremos la bandeja para accesorios (Figura 2-3) sobre los tirantes de las patas (Figura 2-2).
4. Inserte la bandeja para accesorios en el saliente central de unión de los tirantes de las patas (la zona plana de la bandeja debe estar orientada mirando al suelo) (Figura 2-4). Una vez insertada la bandeja, las pestañas de sus extremos deben quedar como aparecen en la figura 2-4.



Figura 2-1



Figura 2-2



Figura 2-3



Figura 2-4

5. Gire la bandeja para accesorios hasta que las tres pestañas coincidan con los fijadores de cada pata. Presione ligeramente los fijadores para bloquear la bandeja en su posición (Figura 2-5). Ahora, el trípode estará completamente ensamblado (Figura 2-6).
6. Seguidamente puede proceder a ajustar la altura de las patas. En su posición más baja la altura del trípode es de 61cm y puede extenderse hasta 104cm. Afloje los mandos de fijación situados en la parte inferior de cada pata (Figura 2-7) y extienda las mismas hasta obtener la altura deseada; a continuación, apriete los mandos de fijación.
7. **No olvide que el trípode ofrece mayor estabilidad cuanto más baja sea la altura de las patas.**



Figura 2-5



Figura 2-6



Figura 2-7



Figura 2-8

## Movimiento manual del telescopio

La montura altacimutal del AstroMaster 70AZ puede moverse con facilidad dondequiera que apunte con ella. El movimiento vertical se realiza con un mando de giro en forma de varilla alargada (Figura 2-10). El movimiento horizontal, por el contrario, se controla con untando de bloqueo (Figura 2-9). Ambos dispositivos deben aflojarse antes de realizar cualquier movimiento. Una vez aflojados los mecanismos mueva el telescopio hasta localizar el objeto deseado y bloquéelos de nuevo.



Figure 2-9



Figure 2-10

## Acoplamiento del tubo óptico en la montura

El tubo del telescopio se acopla a la montura mediante una barra de cola de milano. En el caso del modelo AstroMaster 70 AZ, ésta está acoplada directamente en la parte inferior del tubo óptico. **Antes de montar el tubo óptico, asegúrese de que los mandos de bloqueo de elevación y giro estén apretados.** A continuación, coloque el soporte para el tubo de la montura en posición horizontal, tal como se muestra en la figura 2-10. Con ello, evitará que la montura se mueva repentinamente mientras se acopla el tubo.

Para acoplar el tubo en la montura:

1. Quite el plástico y el papel protector que cubre el tubo.
2. Afloje el tornillo de sujeción y el mando de seguridad situados en el lateral de la plataforma soporte para el tubo de la montura. Esto nos permitirá deslizar la cola de milano en la montura – ver Figura 2-11.
3. Deslice la cola de milano del tubo a lo largo de la plataforma soporte de la montura (Figura 2-12).
4. Apriete el tornillo de sujeción y el mando de seguridad de la plataforma soporte para sujetar el tubo.

NOTA: **Durante las observaciones no afloje los tornillos de sujeción del tubo a la montura.** De esta manera evitará que el tubo se deslice por su propio peso, pudiendo golpear al observador o caer al suelo.



Figura 2-11



Figura 2-12

## Instalación del prisma erector y los oculares

El prisma cenital es un prisma que desvía la luz en un ángulo de 90° con relación a su trayectoria. Esto permite observar en posiciones que resultan físicamente más cómodas que la observación directa. El prisma incluido con el telescopio es un modelo inversor de imagen que corrige la visión vertical y horizontalmente, lo cual es ideal para observaciones terrestres. Además, dicho prisma puede girarse para obtener la posición más cómoda de visión. Para acoplar el prisma cenital y los oculares:

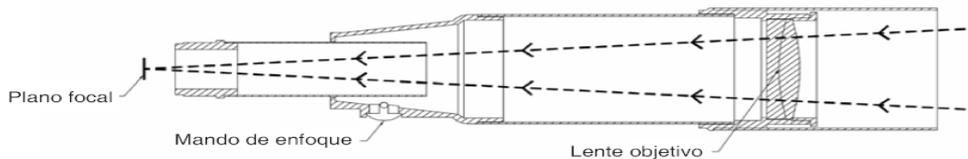
1. Quite la tapa de plástico colocada en el porta-ocular del telescopio. Afloje los tornillos de sujeción del porta-ocular hasta dejar espacio suficiente para el prisma. Inserte el prisma en el porta-ocular de 31,8mm del tubo del telescopio (Figura 2-13).
2. Afloje el tornillo de sujeción del prisma hasta dejar espacio suficiente para el ocular, e introduzca este último.



Figura 2-13

# Principios básicos del telescopio

Un telescopio es un instrumento que capta y enfoca luz. La naturaleza del diseño óptico determina como es enfocada la luz captada. Ciertos telescopios, conocidos como refractores, utilizan lentes. Otros, denominados reflectores, emplean espejos. Desarrollado a principios del año 1600, el **refractor** es el diseño de telescopio más antiguo. Toma su nombre del método empleado para enfocar los rayos de luz entrantes. El refractor emplea una lente para refractar la luz entrante, de ahí el nombre (ver figura 3-1). Los diseños iniciales disponían de un solo elemento. Sin embargo, esto provocaba la descomposición de la luz en colores, efecto conocido como aberración cromática, debido a que dicho elemento actuaba como un prisma. Para resolver dicho problema, se diseñó un nuevo dispositivo formado por dos lentes, conocido como sistema acromático. Cada elemento tiene un índice de refracción diferente permitiendo el mismo foco con dos longitudes de onda diferentes. La mayoría de sistemas con dos lentes, generalmente crown y flint, están corregidos para el color rojo y verde. La luz azul todavía adolece ligeramente de foco.



**Figura 3-1**  
**Diagrama del recorrido de la luz del diseño óptico de un refractor**

## Orientación de la imagen

La orientación de la imagen varía en función de los accesorios ópticos acoplados en el tubo del telescopio. Cuando se utiliza el prisma cenital, con los modelos refractores o catadióptricos, la imagen está orientada correctamente en posición vertical, pero invertida de izquierda a derecha. Si introducimos directamente el ocular en el porta-ocular (sin prisma cenital) la orientación de la imagen estará invertida tanto vertical como horizontalmente. Esta última opción se mantiene en los buscadores clásicos. En observaciones exclusivamente terrestres emplee el inversor opcional de 45°.

Los modelos reflectores Newton ofrecen imágenes correctamente orientadas verticalmente, pero dicha imagen gira en función de la posición del ocular con relación al suelo. El diseño Newton es adecuado tan sólo para observación astronómica donde la posición vertical no tiene importancia.



**Figura 3-3**

## ENFOQUE

Para enfocar el telescopio refractor o reflector Newton, gire el mando de enfoque situado debajo del tubo enfocador hasta definir la imagen (ver Figuras 1-1 y 1-2). Gire el mando en la dirección de las agujas del reloj para enfocar objetos más lejanos y, en dirección contraria para aquellos situados más cerca.

**Nota:** Si es portador de gafas, puede quitárselas cuando realice observaciones visuales con el telescopio. Ahora bien, si va a realizar fotografías deberá llevar puestas siempre las mismas para obtener el mejor enfoque posible. Si sufre de astigmatismo, deberá llevar siempre puestas las gafas.

## Alineación del buscador

EL buscador con puntero es el medio más rápido y sencillo para apuntar el telescopio hacia el objeto deseado. Es como disponer de un puntero láser que usted dirige hacia el cielo nocturno. El buscador con puntero es un dispositivo óptico sin aumento que emplea una lentilla de cristal tratado para superponer la imagen de un pequeño punto rojo en el cielo nocturno. Observe a través del buscador con ambos ojos abiertos, y mueva el telescopio hasta que el punto rojo del buscador coincida con el objeto en cuestión. El punto rojo está producido por un diodo emisor de luz (LED); no es un rayo

láser y no puede dañar ni su vista ni las lentes del instrumento. El buscador se alimenta con una pila de litio de 3V (#CR1620) – ver Figura 3-4. Como sucede con todos los buscadores, este modelo debe alinearse adecuadamente con el tubo principal antes de su empleo. El proceso de alineación debe realizarse de noche ya que el LED resulta difícilmente visible durante el día.



Figura 3-4



Figura 3-5

Para alinear el buscador:

1. Encienda el buscador pulsando el interruptor On/Off de encendido – ver Figura 3-4.
2. Localice una estrella brillante o un planeta y céntrelos en el tubo principal del telescopio. Para ello, utilice un ocular de poco aumento.
3. Con los dos ojos abiertos, observe a través de la lentilla la estrella de alineación. Si el buscador está bien alineado, verá como el punto rojo se superpone sobre dicha estrella. Si el buscador no está bien alineado, compruebe la posición relativa entre el punto rojo y el objeto de alineación.
4. Sin mover el telescopio principal, actúe sobre los dos tornillos de alineación del buscador hasta que el punto rojo se sitúe sobre la estrella de alineación. Mientras tanto, compruebe como afecta al desplazamiento la manipulación de los tornillos de ajuste.
5. Ahora el buscador con puntero está listo para su uso. **No olvide apagar el buscador una vez localizado el objeto. De esta manera, prolongará la duración de la pila y del LED.**

**Nota: Es posible que la pila venga montada de origen en el buscador. Si no fuese así, abra el compartimiento de la pila – ver Figura 3-4 – con una moneda fina o destornillador. Inserte la pila con el signo “+” mirando hacia fuera. Por último retorne el compartimiento de la pila a su posición. Si alguna vez ha de cambiar la pila, sustitúyala por una de litio de 3V del modelo #CR 1620.**

### Cálculo del aumento

Es posible cambiar el aumento del telescopio sustituyendo el ocular. Para determinar el aumento del instrumento divida la distancia focal del telescopio entre la distancia focal del ocular que esté utilizando. La fórmula es:

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

Supongamos, por ejemplo, que dispone de un ocular de 20mm. Para determinar el aumento, simplemente divida la distancia focal del telescopio (en el modelo AstroMaster 70 AZ es 900mm) entre la distancia focal del ocular (20mm). Esto proporciona un aumento de 45x.

Aunque el aumento es variable, cada instrumento tiene un límite máximo de aumentos útiles. La regla general teórica es 60 aumentos por pulgada de apertura. Por ejemplo, el AstroMaster 70 AZ tiene 2,8" de diámetro. Por lo que 2,8 multiplicado por 60 proporciona un aumento máximo útil de 168x. Aunque este es el máximo aumento útil, es recomendable realizar la mayoría de observaciones en el rango de 20 a 35 aumentos por pulgada de apertura lo que equivale a trabajar entre 56 y 98 aumentos para el AstroMaster 70 AZ. La explicación se basa en las condiciones de observación generales. Pocas veces encontraremos las condiciones ideales de observación.

### Determinación del campo de visión

La determinación del campo de visión es importante para tener una idea del tamaño del objeto que se está observando. Para calcular el campo de visión real, divida el campo aparente del ocular (valores suministrados por el fabricante) entre el aumento conseguido con dicho ocular. El formato de la ecuación sería el siguiente:

$$\text{Campo real de visión} = \frac{\text{Campo aparente del ocular}}{\text{Aumento}}$$

Volviendo al ejemplo anterior, utilizaremos un ocular de 20mm. Este ocular tiene un campo aparente de visión de 50°. Divida 50° entre el aumento, que es 45x (900 : 20 = 45x) y obtendrá un campo real de visión de 1,1°.

## ***Indicaciones generales sobre la observación***

Cuando se trabaja con instrumentos ópticos, hay que recordar ciertos conceptos que ayudan a la obtención de la mejor imagen posible.

- Nunca observe a través de una ventana de cristal. El cristal de las ventanas domésticas es ópticamente imperfecto, y como resultado de ello puede variar el grosor entre sus partes. Este defecto afecta al enfoque del telescopio impidiendo conseguir una imagen bien definida. En algunos casos, es posible que vea una doble imagen.
- Nunca observe objetos, o a través de ellos, que produzcan ondas de calor. Entre éstos se encuentran el asfalto en épocas de verano o los tejados de los edificios.
- Asimismo, cielos nublados o con polución dificultarán la observación terrestre. El detalle captado en estas condiciones queda reducido sustancialmente. Igualmente, las fotografías se verán afectadas por un grano mayor en la película así como una disminución del contraste.
- Cuando utilice el telescopio como teleobjetivo fotográfico, la pantalla de enfoque de imagen partida de la cámara de 35mm quedará oscurecida (uno de los dos semicírculos aparecerá negro). Este inconveniente es común en todos los teleobjetivos de larga distancia focal. Para solventar esto sustituya la pantalla de enfoque original de la cámara por otra especialmente diseñada para trabajar con teleobjetivos de larga distancia focal o telescopios.
- Si utiliza gafas puede quitárselas durante la observación a través del telescopio. Sin embargo, cuando vaya a hacer fotografías es conveniente mantenerlas puestas para conseguir el enfoque más preciso posible. Si el problema es de astigmatismo, deberá llevar puestas las gafas siempre.

# ***Mantenimiento del telescopio***

Aunque estos telescopios requieren un mínimo mantenimiento, hay algunos aspectos a tener en cuenta que ayudarán a que el telescopio trabaje óptimamente.

## **Limpieza y cuidados de las ópticas**

Ocasionalmente, el polvo y la humedad pueden depositarse sobre la placa correctora del telescopio. Hay que tener cuidado a la hora de la limpieza de cualquier instrumento para evitar dañar las ópticas.

Si se deposita suciedad en la placa correctora, limpie ésta con un pincel de pelo suave y aire a presión. Cuando utilice aire presurizado, haga incidir éste oblicuamente sobre la placa durante dos a cuatro segundos. A continuación, use una solución de limpieza para óptica y papel (tipo Kleenex) para quitar los restos de suciedad. Aplique la solución sobre el papel y pase éste por la superficie de la placa desde el centro de la misma hacia el exterior. NO describa círculos.

Puede emplear soluciones limpiadoras existentes en el mercado, o fabricar su propia solución. Una buena solución de limpieza es una mezcla de alcohol isopropílico y agua destilada. La medida adecuada sería un 60% de alcohol isopropílico y un 40% de agua destilada. También puede emplearse, jabón líquido lava platos diluido en agua (un par de gotas de jabón por cada cuarto de agua.)

En algunos momentos, puede depositarse rocío sobre la placa correctora del telescopio durante una sesión de observación. Para quitar este rocío utilice un pequeño secador de pelo o bien apunte el telescopio hacia el suelo hasta que el rocío se evapore.

Si la humedad se condensa en el interior de la placa correctora, coloque el telescopio en un ambiente libre de polvo. Quite los accesorios de la parte posterior del tubo y apunte el telescopio hacia abajo. Con ello eliminará la humedad del tubo del telescopio.

Una vez acabada la observación tape todas las superficies ópticas del instrumento. Cubra el porta-ocular con la tapa de plástico correspondiente. De esta manera, evitaremos la entrada de agentes contaminantes en el tubo.

El ajuste o limpieza de las partes internas del instrumento debe realizarse únicamente por personal especializado de Celestron. Si el telescopio necesitase cualquier ajuste o limpieza interior póngase en contacto con el distribuidor de Celestron autorizado.