

5 ACCESORIOS

Usted ha visto en el capítulo 3 todo lo relacionado con, quizás, el accesorio más importante y sin el cual el telescopio no le mostraría imagen alguna. Se trata de los oculares. Pero en combinación con el ocular, se utiliza otro accesorio denominado lente de Barlow.

Lente de Barlow

¿Para qué sirve?

Pues la Barlow permite multiplicar los aumentos por un factor concreto. Existen en el mercado distintos tipos, 1.8x, 2x, 3x, etc. La más común es la 2x y con ella conseguirá doblar los aumentos que el telescopio con un ocular concreto le brinda. En realidad lo que ocurre es que el haz de luz que proviene del objetivo del telescopio y que llega a la Barlow, se modifica de tal forma que parece que el objetivo tuviera el doble o el triple, según el factor de la lente, de distancia focal.

¿Cómo es?

Este accesorio consta de un tubo y unas lentes. Siempre que pueda elija las construidas en metal. En su interior lleva la óptica. Una lente negativa que es muy importante que sea un doblete (un grupo de dos lentes) para conseguir evitar el cromatismo.



El extremo de esta lente de Barlow consta de un casquillo, normalmente cromado, que tiene un diámetro de 1.25" (recuerde que esta medida es un estándar en astronomía) o en algunos casos 2". En el otro extremo hay un habitáculo para recibir el ocular, por tanto, debe tener un diámetro interior de igual medida que el ocular que quiera insertar. Normalmente 1.25" y en algunos casos 2".

¿Cómo se utiliza?

Es realmente sencillo y no tendrá ninguna dificultad. Imagínese que usted está observando con su telescopio y los aumentos obtenidos con el ocular son; por ejemplo, 70x. Si usted quita el ocular, inserta la lente de Barlow 2x y vuelve a poner sobre ella (la lente de Barlow) el mismo ocular, ahora habrá conseguido 140x. Es obvio, que si la Barlow fuera 3x, entonces los aumentos llegarían hasta 210x.

¿Cuándo se utiliza?

Siempre que quiera conseguir más aumentos, usted puede hacer uso de este accesorio. También puede conseguirlo utilizando un ocular de menos focal. Vea el siguiente ejemplo:

Está observando la bella Albireo (β Cygni) con su refractor ED 100 y un ocular de 10mm

$$\frac{\text{Focal del telescopio } 900\text{mm}}{\text{Focal del ocular } 10\text{mm}} = 90x$$

Quiere conseguir el doble de aumentos, usted tiene dos opciones:

Opción A

Quitar el ocular de 10mm y poner uno de 5mm:

$$\frac{\text{Focal del telescopio } 900\text{mm}}{\text{Focal del ocular } 5\text{mm}} = 180x$$

Opción B

Quitar el ocular de 10mm, poner una lente de Barlow 2x y volver a poner el ocular de 10mm

$$\frac{\text{Focal del telescopio } 900\text{mm} \times \text{Lente de Barlow } 2x = 1800\text{mm}}{\text{Ocular } 10\text{mm}} = 180x$$

Bien, pues ahora viene la pregunta del siglo. ¿Qué opción elijo?

La respuesta es difícil, ya que va en función de la calidad de los oculares y de la lente de Barlow. Siempre que su economía se lo permita, adquiera una Barlow de excelente calidad. Y siempre que pueda utilice oculares buenos.

Por otro lado, debe tener en cuenta las condiciones atmosféricas; el “seeing”. En función del nivel de turbulencia atmosférica podrá observar con más o menos aumentos. Un “seeing” malo le privará de colocar altos aumentos en su telescopio. También debe tener en cuenta que al utilizar la lente de Barlow 2x, el telescopio se hace doblemente oscuro, por ejemplo si su ED 100 con 900 de focal tiene una $f=9$ con la lente de Barlow se convertirá en un $f=18$.

Lo mejor que puedo recomendarle es: Pruebe, compare y después elija la opción más favorable para ese concreto momento.

Prisma cenital o Diagonal

¿Cómo es?

Este accesorio puede ser de dos tipos. Los hay que en su interior llevan un prisma y la luz es desviada 90° y los hay con un espejo, donde la luz es también desviada 90°. Se fabrican en dos medidas; ya sabe, 1,25” y 2”.

Dependiendo de la calidad del prisma o del espejo así serán los resultados obtenidos. Como siempre, cuanto mejor sea mejor serán los resultados.

¿Cómo se utiliza?

Igual que la Barlow. Va intercalado entre el portaocular y el ocular.

¿Cuándo se utiliza?

Este accesorio le permite una observación más cómoda cuando el telescopio apunta a regiones del cielo cercanas al cenit, ya que en estas condiciones, el telescopio está vertical o casi vertical y obliga al observador a realizar un verdadero ejercicio de contorsionista; colocándose en el suelo y torciendo el cuello. Entenderá ahora la ventaja del uso del diagonal o prisma cenital.

Una versión de este accesorio es el prisma D’Amici o prisma erector, con ello conseguirá que las imágenes mostradas por el telescopio las vea al derecho. Quizás pueda ser interesante para colocarlo en el buscador del telescopio (si este se lo permite), de esta forma usted verá lo mismo y con la misma orientación el cielo, la carta estelar y lo que le muestra la óptica.

Puntero láser

Últimamente se viene utilizando un puntero láser; específico para astronomía. Estos láseres emiten un potente haz de luz de color verde que colimándolo con el telescopio le permitirá ver dónde está apuntando. Van acoplados al telescopio y por medio de una montura se puede ajustar su posición y hacia dónde apunta. Aunque estoy seguro que usted está informado, me siento en la obligación de advertirle lo peligroso que es dirigir el láser hacia los ojos.

Ocular colimador

Este accesorio es una herramienta prácticamente imprescindible si usted tiene un telescopio reflector. Estos tubos son propensos a la descolimación si no se tratan con el suficiente cuidado. Evite golpearlos y téngalos en una caja o funda perfectamente acolchada.

Para usar este accesorio con éxito, usted debe conocer la técnica de colimación. A continuación le muestro un resumen de ello (solo para telescopios reflectores):



La colimación es el proceso de alineación de los espejos o lentes de su telescopio, de tal forma que queden centrados para llevar la luz centrada al ocular. Si observa fuera de foco las imágenes de las estrellas podrá comprobar la colimación de su telescopio. Sitúe una estrella en el centro del campo de visión de un telescopio (es muy importante que esté en el centro) y mueva el enfoque para que la estrella quede ligeramente desenfocada. Si el “seeing” es bueno, verá un círculo central de luz (disco de Airy) rodeado de

un número de anillos de difracción. Si los anillos son concéntricos respecto al disco de Airy, la óptica está perfectamente colimada. Vea figura 1.

Si no tiene ningún accesorio para comprobar la colimación, le aconsejo que adquiera un ocular de colimación. Este dispositivo le ayudará a mantener el ojo centrado con el eje óptico y a poder comprobar el estado de la colimación de su telescopio. Aunque la colimación es un proceso sencillo, es necesario seguir unos pasos y observar algunas reglas. A continuación se describe el proceso:

Quite la tapa de protección del tubo del telescopio y mire por el interior del tubo, al fondo verá el espejo primario sujeto con tres clips, colocados a 120° uno del otro. En la parte superior del tubo y muy cerca de la boca del telescopio, verá un espejo ovalado (elíptico, como una rodaja de salchichón), este es el espejo secundario, se encuentra colocado a 45° de inclinación con respecto al eje óptico y al eje central del portaocular o enfocador. El espejo secundario se alinea por medio de los tres tornillos que se encuentran en la parte posterior del soporte de este espejo y alrededor del tornillo central que sirve de sujeción a la 'araña'. Vea Figura 2.

El espejo primario se ajusta por medio de los tres tornillos que se encuentran en el exterior y en la parte trasera del telescopio. También verá otros tres tornillos al lado de éstos que sirven para el bloqueo del espejo una vez conseguida la colimación. Vea Figura 3.

Alineando el espejo secundario: Apunte el telescopio a una pared iluminada, a ser posible blanca y libre de objetos. Introduzca el ocular de colimación en el enfocador. Mire por él y gire el enfoque hasta que la imagen reflejada del enfocador no se vea reflejada en el espejo secundario. Vea Figura 4.

Nota: Pegue el ojo al enfocador si no utiliza ningún accesorio para la colimación. Ignore todas las imágenes reflejadas excepto la que muestra el espejo primario. Si no puede ver los tres clips de sujeción, significa que debe ajustar los tornillos del secundario con una llave Allen o destornillador. Vea Figura 4.

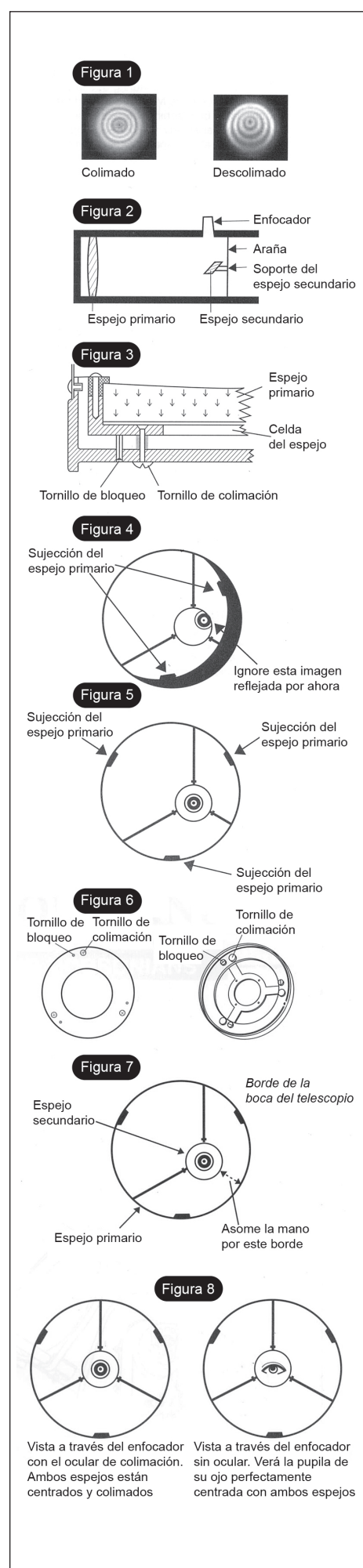
Para evitar la pérdida de sujeción, tendrá que aflojar uno mientras aprieta otro. Pare cuando vea los tres clips del primario equidistantes. Vea Figura 5.

Asegúrese de que quedan firmes los tres pequeños tornillos del secundario.

Alineando el espejo primario: en la parte trasera del telescopio, verá dos tipos de tornillos, los que necesitan destornillador Phillips (estrella) y los que necesitan llave Allen. Dependiendo del modelo de telescopio, estos pueden variar. Vea Figura 6.

Para proceder a la colimación del espejo primario, afloje unas cuantas vueltas los tornillos Allen o tornillos de bloqueo. Pase la mano por el borde de la boca del telescopio mientras mira por el enfocador, verá reflejada su mano. Vea Figura 7.

La idea es ver hacia dónde está desviado el espejo primario. Ponga la mano en el borde por la parte donde el espejo secundario está más cerca del borde del espejo primario. Deje ahí la



mano y mire en la parte trasera del telescopio, ¿hay algún tornillo de estrella o tornillo de colimación en ese lado? si es así, aflójelo (gire el tornillo a la izquierda) para alejar el espejo secundario de ese borde y desplazarlo hacia el centro. Si no hay tornillo en ese lugar, vaya al extremo opuesto y apriete (gire el tornillo a la derecha) el tornillo de estrella; de esta manera llevará gradualmente el espejo a su sitio, vea la imagen para comprender mejor lo explicado.

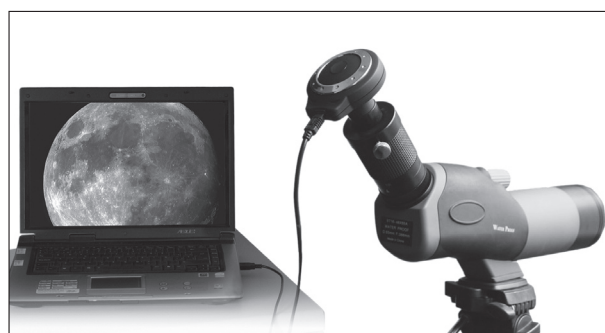
Es mejor contar con alguien para esta labor, ya que mientras uno mira por el enfocador y estima la posición de los espejos, otro acciona los tornillos. Cuando anochezca apunte el telescopio a la Polar. Ponga un ocular con gran aumento y centre esta estrella. Ahora desenfoque la imagen y compruebe si los anillos son concéntricos con el disco de Airy. Repita el proceso de colimación, si es necesario, manteniendo la imagen de la estrella en el centro del campo de visión del ocular (es muy importante que esté en el centro), mientras ajusta los tornillos. Recuerde, los anillos de difracción deben ser concéntricos cuando la estrella está en el centro del campo de visión. Si la estrella no está en el centro, los anillos no serán concéntricos, pero esto no significa que esté descolimado. Vea Figura 8.

Ocular electrónico

El ocular electrónico es otro accesorio que últimamente se usa mucho para la obtención de imágenes como la Luna, el Sol o planetas.

¿Cómo es un ocular electrónico?

El captador de luz es una matriz de elementos denominados píxeles. Esta matriz puede ser CMOS o CCD y podríamos definir el píxel o *pixel* (acrónimo del inglés picture element, “elemento de imagen”) como la menor unidad homogénea que forma parte de una imagen digital, ya sea esta una fotografía, un fotograma de vídeo o un gráfico. Su tamaño se mide en milésimas de milímetros (micras o micrones) y es variable, puede oscilar entre las 3 μm y 20 μm .



El aspecto exterior de estos aparatos, es el de un ocular visual, pero con un cable de conexión al PC (puerto USB). El ocular electrónico se instala en el portaocular de 1.25” del telescopio. Su peso es mínimo y no contribuirá al desequilibrado del conjunto.

¿Cómo trabaja?

Estos detectores individuales (píxeles), como ya hemos dicho, están colocados ordenadamente a modo de rejilla en el chip y constituyen la matriz. Son capaces de capturar los fotones de luz y convertirlos en carga eléctrica (electrones), cuyo valor es leído y representado por el ordenador en cada píxel de la imagen de la pantalla.

Una buena opción es el ocular electrónico Pentaflex TM1300 con un sensor CMOS de 1,3 mega píxeles. Éste le brinda la oportunidad de conseguir espectaculares imágenes en color con un dispositivo muy fácil de usar y sobretodo muy económico. En realidad, lo que permite el ocular electrónico es capturar video (formato .avi).

Preocúpese de realizar un preciso enfoque de la imagen y este dispositivo le brindará la oportunidad de compartir con sus familiares y amigos extraordinarias vistas de la Luna.

Motores

Si usted tiene una montura ecuatorial manual de los modelos EQ3 o EQ5 de SkyWatcher, tiene la posibilidad de motorizarla. Sólo cuando se utiliza una montura con motorización se comprende lo cómodo que es observar.

¿Por qué motorizar una montura ecuatorial?

Porque así evitará la tediosa y nunca precisa maniobra manual de seguir el objeto observado. ¡Recuerde el primer capítulo, donde leyó sobre los movimientos del cielo! Conseguirá prestar su atención a la observación y no dedicarla a mover lentamente el mando de desplazamiento del telescopio. Podrá hacer un alto en la noche; para cenar o descansar, y cuando usted vuelva al telescopio, el objeto que dejó centrado en el ocular, allí estará esperándole.

¿Cómo funciona?

El motor del eje de Ascensión Recta es el encargado de realizar el seguimiento y mantener, como he dicho, el objeto en el campo del ocular. Para ello, está dotado de un sistema de engranajes que obliga a realizar una vuelta completa del eje AR en 23 horas, 56 minutos y 4,091 segundos. ¡Recuerde el concepto de velocidad sidérea! Este motor entra en funcionamiento desde el momento en el que alimentamos eléctricamente la montura.

El motor de Declinación es el encargado de mover el eje de mismo nombre. Sólo entra en funcionamiento cuando se presiona en el mando de control el correspondiente botón. Al aliviar la presión el motor se para. Este motor es necesario para corregir los desplazamientos que el objeto observado pudiera realizar dentro del campo de observación y que son causados por un error en la puesta en estación de la montura. Cuanto más se aleje de un correcto apuntado al Polo Celeste, más tendrá que corregir con este motor.

Por otro lado, si usted quiere hacer fotografía astronómica, es indispensable contar con estos motores. Siempre que pueda permitirse, adquiera una montura motorizada o con opción a ello.



Linterna de observación

Existen varios tipos y diseños, desde la típica linterna de bolsillo, tipo bolígrafo hasta las de cabeza tipo minero o espeleológica. Suelen venir con dos tipos de iluminación; luz blanca y roja y por medio de un conmutador usted podrá acceder al color que desee. Ahora, y cada vez más, los dispositivos de alumbrado utilizan LEDs en vez bombillas, consiguiendo que las baterías o pilas tengan bastante más duración. Siempre que se vaya a consultar un atlas, buscar un accesorio para el telescopio, etc., se debe iluminar con luz roja, esto ayudará a que la pupila permanezca lo más dilatada posible para conseguir la máxima entrada de luz en el ojo.

Usted puede adquirir linternas de este tipo en las tiendas especializadas en astronomía (visite www.pentaflex.net).



Filtros

En astronomía se suelen utilizar distintos tipos de filtros. El propósito de todos ellos es impedir el paso de ciertas longitudes de onda para resaltar detalles o estructuras de la superficie del objeto.

Dependiendo de lo que usted quiera hacer, así tendrá que elegir el tipo de filtro. Existen dos tipos de filtros: Filtros para observación y filtros para astrofotografía.

Los filtros para observación a su vez se pueden clasificar en función del objeto observado y los filtros para fotografía astronómica pueden también ser clasificados por el tipo de imagen que pretenda captar. Veamos detenidamente cada uno de estos dos grupos.

Filtros para observación

Van roscados en la parte inferior del ocular y su medida más común es 1.25". También los encontrará de 2". Los distintos tipos de filtro son:

Filtros Coloreados

Se utilizan para resaltar detalles en la superficie de los planetas, de la Luna o cometas. Estos filtros no intensifican un color, sino que se limitan a oscurecer su complementario. Vea, a continuación, cuales son los filtros más adecuados para cada planeta.

Mercurio: Para la observación durante el crepúsculo se recomienda el filtro azul claro. Para resaltar la fase es aconsejable el naranja.



Venus: Los filtros rojos y anaranjados ayudan a definir el borde del planeta. Los filtros amarillos y amarillo verdosos se suelen usar para resaltar estructuras o detalles de bajo contraste. Los filtros azules oscuros resaltan el contraste de grandes regiones oscuras.

Marte: Los más adecuados son los rojos y anaranjados, que oscurecen los mares y canales, acentuando el color rojizo de la superficie. Los filtros amarillos destacan las tormentas de polvo.

Júpiter: Los filtros azules claros incrementan las diferencias entre bandas ecuatoriales. Los filtros azules y verdes suelen ser de gran ayuda para distinguir la Gran Mancha Roja y detalles rojizos.

Saturno: Los filtros azules claros son ideales para resaltar las bandas, permitiendo no obstante el uso de aumentos elevados por el escaso debilitamiento en la imagen. Un filtro rojo claro o anaranjado destaca las regiones polares y las bandas rojizas.

Luna : Se suelen emplear los filtros de color rojo, verde, y azul oscuro o violeta. Con ellos se hacen visibles formaciones que de otra forma serían inapreciables. El filtro de color verde ayuda a diferenciar algunos detalles tenues, especialmente cuando la luna está llena, y sus relieves se muestran planos y carentes de contraste. Los filtros de densidad neutra suelen utilizarse cuando la fase esta llena o muy próxima, ya que en estas condiciones la Luna refleja tanta luz que puede incluso resultar molesta al ojo.

Cometas: Un filtro amarillo claro o amarillo verdoso suele ayudar a diferenciar la estructura. La cabellera gana mucho con un filtro rojizo, mientras que la cola se observa mejor con los filtros azules ya que le conceden un mayor contraste.

Filtros solares

Es tan luminoso el Sol que se hace obligado el uso de filtros que atenúen su luz de forma drástica. Un filtro solar típico debe reducir la luminosidad del Sol unas mil veces, si queremos que su observación sea segura. El filtro roscado en el ocular, generalmente de color verde muy oscuro, es el sistema más peligroso, puesto que la radiación solar concentrada sobre el filtro (que, no olvidemos, se sitúa casi en el foco del objetivo), puede romperlo súbitamente y cegarnos de forma irreversible. Bastan sólo unas décimas de segundo de exposición para que la luz azul y ultravioleta del Sol dañe gravemente nuestra retina. La observación con filtros en los oculares siempre es peligrosa y debe desecharse de forma radical.



Los filtros colocados en el objetivo o boca del telescopio son el sistema más seguro. Existen dos variantes:

Filtros de vidrio revestidos de capas metálicas (níquel-cromo) y filtros de papel mylar. Los primeros son más caros y están menos extendidos, pero son más duraderos. Los filtros de papel mylar están formados por dos películas aluminizadas muy delgadas montadas juntas, que ofrecen un nivel de protección similar al de los filtros con capa metálica visuales. La imagen solar de los filtros mylar se ve azul-violeta, por lo que es una práctica habitual añadir en el ocular un filtro amarillo anaranjado para darle color. Si a pesar de los cuidados en el uso y almacenamiento, descubrimos algún poro u orificio por el que pasa la luz del Sol, podemos cubrirlo con una gotita de tinta china o tinta adhesiva negra sin perder calidad en la observación.

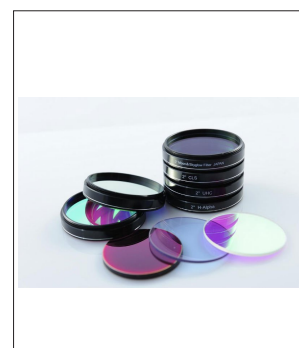
Todos los filtros vistos hasta ahora se utilizan para la observación visual, pero nadie tiene prohibido usarlos junto con una cámara fotográfica u ocular electrónico. Pruebe, experimente y analice los resultados. Será una buena forma de aprender.

Filtros para cielo profundo

Este tipo de filtros sirven fundamentalmente para quitar parte de la contaminación lumínica y/o para realzar objetos de cielo profundo, principalmente nebulosas.

Estos filtros lo que hacen es bloquear determinadas longitudes de onda de la luz que emiten las farolas o bloquear otras para resaltar diferentes tipos de nebulosas.

Para nebulosas: Este tipo de filtros son bastante restrictivos y dependiendo de la apertura del telescopio, se recomiendan unos u otros. Los más comunes son el UHC, OIII y el H-Beta y si tuviera que recomendarle uno, este sería el UHC.



Para galaxias: No hay filtros específicos. Tal vez sean de algo de ayuda los filtros anti-contaminación lumínica pero no mucho.

Filtros para astrofotografía

Dependiendo del tipo de fotografía que quiera realizar, así tendrá que elegir el filtro.

Usted puede utilizar cámaras en blanco y negro (B/N) y en color.

Si ha decidido realizar la fotografía en B/N, el filtro por excelencia para resaltar las nebulosas es el H- α (H-alfa). Es un filtro de color rojo muy oscuro; prácticamente no se ve nada si lo coloca delante del ojo.

Si quiere tomar imágenes en color tiene dos caminos, uno corto y otro largo, me explico:

El camino corto pasa por adquirir una cámara con un sensor CCD/CMOS en color.

Para el camino largo, usted debe disponer de una cámara con modo B/N y realizar una foto por cada canal de color (RGB), esto es, una toma con un filtro rojo (R), otra con un filtro verde (G) y por último otra con un filtro azul (B). Después mediante un software de procesamiento de imágenes debe sumar ambas para restituir el color.

Cámaras y adaptadores

Actualmente las cámaras analógicas han entrado en desuso, por tanto, me voy a centrar en las cámaras digitales.

Existe un tipo de cámara específica para astrofotografía que en el lenguaje de los aficionados se conocen con el nombre de CCDs.

Pero si usted opta por las DSLRs (cámara réflex digital), cualquiera puede serle útil, lo que ocurre es que a la hora de encontrar adaptadores para el telescopio, es más fácil si se trata de las dos archiconocidas marcas japonesas. La pieza que une la cámara a los adaptadores se llama montura o anillo T y cuando usted vaya a comprarla debe especificar la marca de la cámara.



A la hora de elegir los adaptadores debe tener en cuenta el tipo de fotografía que va a realizar. Si es fotografía planetaria deberá contar con una lente de Barlow que le permita enroscar la montura T, para ello, algunos modelos llevan practicada una rosca T macho en el extremo. Este método astrofotográfico recibe el nombre de proyección por lente de Barlow. También hay otro tipo de adaptadores que permiten introducir un ocular en su interior. En ambos casos se consigue una focal equivalente larga. Este método se conoce como fotografía por proyección de ocular. Estos dos métodos descritos son los más utilizados para astrofotografía planetaria, lunar y solar. Puede llevarla a cabo por medio de DSLR o por ocular electrónico. También existen adaptadores para hacer astrofotografía con una cámara digital compacta, esta técnica se conoce como digiscoping y sólo podrá usarla para la captura de planetas, Luna y Sol.

Si usted quiere realizar astrofotografía de cielo profundo, le sirve el mismo adaptador que para proyección de ocular, pero sin ocular, o sea, la luz que proviene del objetivo o espejo del telescopio va directamente al chip de la cámara sin atravesar ninguna lente. Debe comprobar si puede hacer foco. He de advertirle que para este tipo de fotografía, no son válidos los oculares electrónicos, por tanto, deberá utilizar o una cámara CCD o una DSLR.

Erector de imagen

Es normal que los telescopios astronómicos muestren la imagen invertida. En observación astronómica esto no debe causarle ningún problema, al fin y al cabo, da lo mismo ver los anillos de Saturno inclinados hacia un lado que hacia otro. El problema surge cuando utilizamos el telescopio en modo terrestre, entonces los objetos los vemos boca-abajo y esto no parece que sea muy normal. Para solucionarlo usted puede intercalar entre el portaocular y el ocular un accesorio llamado erector de imagen. En el mercado podrá encontrar dos mode-



los, uno muy parecido al formato de la lente de barlow, o sea, un tubo con una lente y el otro, tipo prisma. El primero es más barato que el segundo, pero este último da más calidad.



Motor de enfoque

Cuando se está observando con muchos aumentos, es muy normal que al primer intento de ajustar el foco, la imagen vibre. Esto puede ser por dos motivos, uno porque la montura no es lo suficientemente rígida y el otro, porque el trípode es demasiado débil.

Motorizando el enfoque, usted no tendrá que tocar el telescopio para enfocar. Tan sólo con pulsar la tecla del mando de control del motor de enfoque podrá ajustar el foco para que la imagen, pese a estar muy aumentada, se vea enfocada.

Ocular con retículo iluminado

Este es un accesorio útil para hacer astrofotografía de larga exposición. Nos sirve para centrar en el campo de visión la estrella a seguir y efectuar las correcciones necesarias en el seguimiento.

Facilita mucho esta labor ya que se puede ver una cruz iluminada en color rojo contra el fondo oscuro y en el centro la estrella de referencia. En el momento que vea que la estrella se separa del centro de la cruz, actúe sobre el mando de control del telescopio para llevarla otra vez al centro. Así puede estar usted seguro de que la foto resultante no saldrá movida.

