



FILTROS PARA OBSERVACIÓN VISUAL

La imagen de un telescopio puede mejorarse de forma muy apreciable haciendo una adecuada selección de los filtros necesarios en cada circunstancia. A continuación comentamos el rendimiento y funcionamiento de los más interesantes.

INTRODUCCIÓN

El caudal luminoso que atraviesa el telescopio y recoge la retina del observador se puede considerar una fuente de información en bruto que puede ser ordenada y seleccionada para una adecuada valoración. En la observación visual, la mayor parte de esa labor debe realizarla el cerebro del observador. Sin embargo, hay una forma de escoger el tipo de energía luminosa que se recibe y así apreciar mucho mejor determinados aspectos del astro observado.

Para entender cómo funcionan los filtros es preciso tener claro qué es el espectro electromagnético. La energía luminosa y todas las demás radiaciones se propagan en forma de ondas. Lo que diferencia unas de otras es el tamaño de cada onda.

Un telescopio óptico capta todas las ondas visibles por el ojo y algunas más no visibles. Cuando se observa un astro desde la Tierra, llegan al ojo todas las radiaciones visibles pero además alteradas por una serie de factores:

- > Parte de la luz visible es absorbida por la atmósfera de forma irregular.
- > Las longitudes de onda más cortas (azul) son más alteradas que las largas (rojo).
- > La agitación de la atmósfera tiene un efecto «mezclador» que altera el color natural de los astros además de mermar los detalles visibles.
- > La contaminación por luz artifi-



M 20
La Palma 2009
T400-c
Ethos 13 mm
L, R(H-béta), V(OIII)

Serge Viellard

cial provoca un efecto devastador sobre el contraste de la imagen.

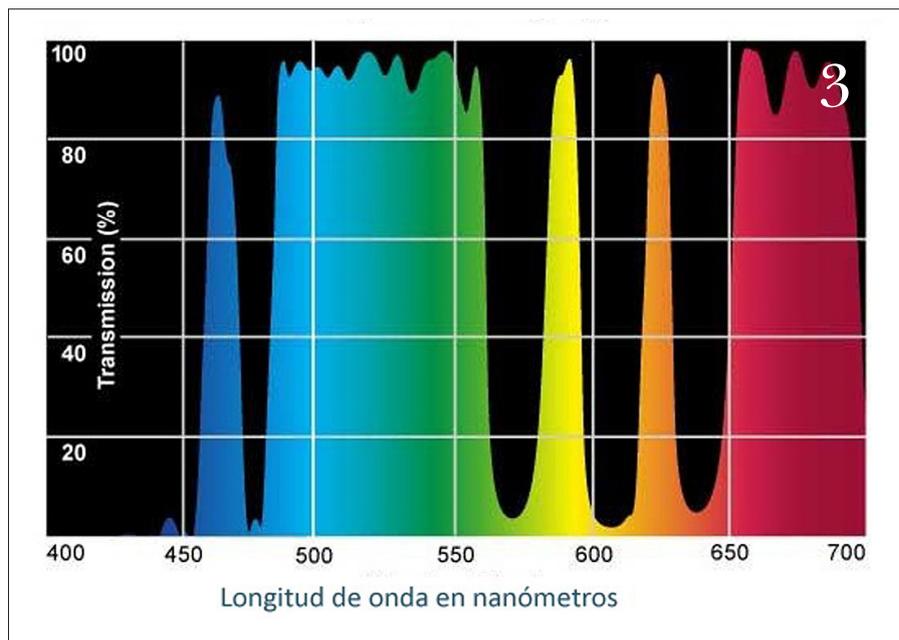
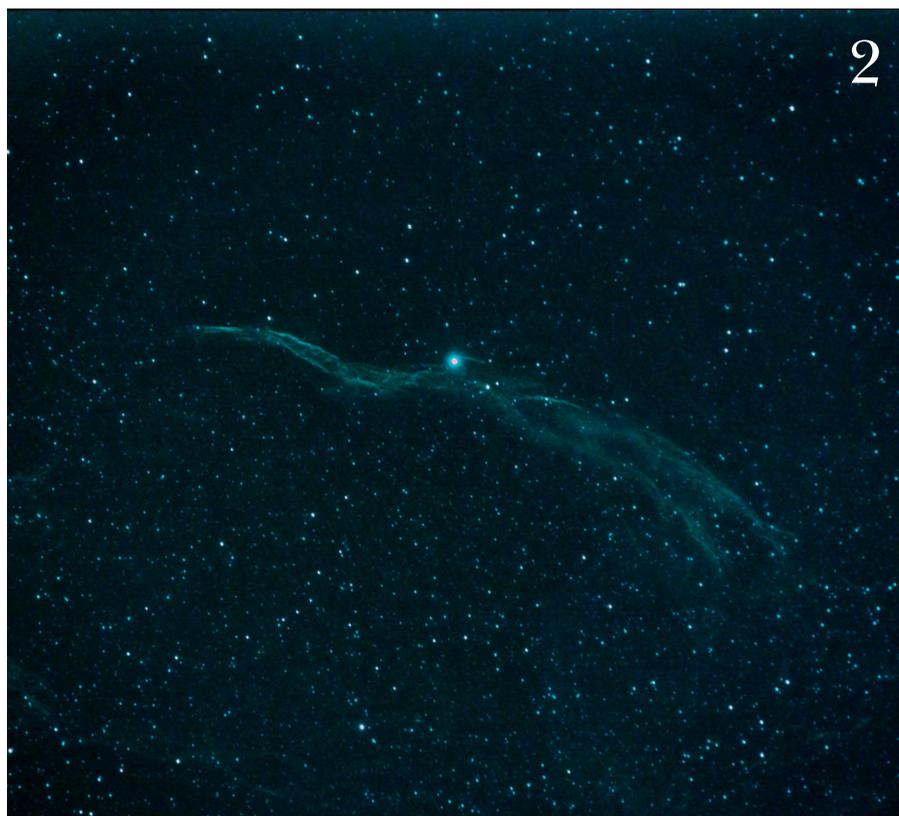
> La óptica del telescopio puede introducir alteraciones notables según su diseño.

Todo esto provoca que la imagen percibida al ocular no sea un fiel

reflejo de la realidad y pueda ser «corregida» para una mejor apreciación.

Los filtros actúan simplemente seleccionando parte de la luz de una forma muy específica según el efecto buscado. Es decir, dejan pa-

FIGURA 1 Dibujo de la nebulosa M 20 (Trífida) usando filtro H beta para destacar las zonas coloreadas de rojo. (Cortesía de Serge Viellard desde la isla de La Palma) **FIGURA 2** Simulación fotográfica del aspecto de la nebulosa del Velo (Cygnus) en un telescopio de gran campo usando filtro O III. (Todas las imágenes son del autor excepto donde se indique lo contrario). **FIGURA 3** Diagrama de un filtro de banda ancha mostrando los diferentes picos y mostrando el color correspondiente a cada longitud de onda. Tiene valles oscuros en las longitudes de onda en que emiten las lámparas de alumbrado público.



sar la que interesa y eliminan la no deseada.

Las técnicas más avanzadas en la fabricación de filtros permiten una refinada selección del espectro transmitido. Esto ha permitido en los últimos años poner a disposición de los observadores filtros muy especializados en mejorar aspectos muy concretos de cada objeto o circunstancia. Algunos de ellos tienen propiedades espectaculares pero basadas simplemente en un diseño muy cuidadoso.

FILTROS DE COLORES BÁSICOS

Tan solo unas breves palabras sobre los filtros clásicos. Su numeración deriva de los filtros fotográficos Kodak Wratten. Aunque el uso de los filtros de color sea limitado, siguen siendo una buena opción para mejorar el contraste en observación planetaria y solar. El rojo hace más visibles los detalles de Marte, el azul aumenta el contraste de las bandas de Júpiter, el amarillo o amarillo-verdoso mejora las imágenes de Saturno y los filtros verdes hacen más contrastadas las manchas solares (previamente filtradas con la lámina de Mylar Astrosolar). Conviene usar filtros de colores medios o tenues cuando la abertura del telescopio es moderada.

FILTROS DE CONTRASTE UNIVERSAL

En esta categoría he incluido una serie de filtros que permiten mejoras en la imagen de cualquier objeto astronómico. Tienen una aplicación más correcta en astros

brillantes pero también permiten mejoras discretas en los objetos difusos.

Baader Neodymium Moon & Skyglow: Su nombre indica que tiende a reducir el resplandor del cielo en las noches con Luna y también en cielos contaminados. En realidad este efecto es muy moderado. Tan solo he apreciado que en cielos con moderada contaminación por lámparas de sodio, el fondo aparece ligeramente más oscuro y, por tanto, las nebulosas, cúmu-

los y galaxias son mejor apreciadas. Realmente es un filtro cuya mejor aplicación es mejorar el aspecto de los objetos brillantes. Tiene un tono ligeramente magenta o malva. La mejora más apreciable radica en la observación de planetas con potencias altas. Júpiter muestra los colores de las bandas con un color más intenso y natural. Saturno también pierde su color amarillento para mostrar diferentes tonos aunque siempre sutiles. Marte ofrece detalles más asequibles y agradables.



Las técnicas más avanzadas en la fabricación de filtros permiten una refinada selección del espectro transmitido. Esto permite poner a disposición de los observadores filtros muy especializados en mejorar aspectos muy concretos de cada objeto o circunstancia

También en la Luna resulta interesante porque mejora el aspecto estético. Se reduce el color amarillento producto de la turbulencia y se mejora ligeramente el contraste de la imagen. En el Sol tiene un efecto interesante. Por supuesto hay que usar un filtro principal como el Astrosolar. Si además añadimos el Neodymium los detalles son algo

más perceptibles. En especial las fáculas cercanas a los bordes del disco quedan más contrastadas.

TS UCF1: Este modelo de la marca TS Optics, tiene las siglas de Universal Contrast Filter. Es un modelo especialmente interesante por su precio. Sus propiedades son extremadamente similares al Neodymium y sin embargo su precio es

FIGURA 4 Simulación fotográfica del aspecto de Saturno sin filtro (arriba) y con filtro de contraste universal (abajo).

menos de la mitad. Tiene un efecto incluso algo más marcado en cuanto a resaltar los colores de los planetas pero (siendo muy crítico) tal vez menos natural. También realza las fáculas del Sol y mejora el contraste de la superficie lunar. No es un filtro dicróico pero es un producto muy conseguido a pesar de su modesta presentación.

BAADER Fringe Killer, Semiapo y ContrastBooster: Son filtros útiles para eliminar la aberración cromática (halos de color) en los telescopios refractores acromáticos. El Fringe Killer reduce la luz azul y violeta por lo que su efecto es bastante moderado. Este filtro incluso se podría usar para reducir los vestigios de aberración cromática en los apocromáticos. El filtro llamado Semiapo tiene un efecto más acusado ya que reduce aún más el azul-violeta y además corta la luz amarillenta de forma similar al Neodymium. Su efecto es por ello mucho más notable, sin llegar a ser espectacular. Por último, el ContrastBooster tiene un efecto más acusado. El corte de la luz azul es mayor que en el Semiapo. Como su nombre indica el contraste de los objetos brillantes se incrementa pero se reduce apreciablemente la naturalidad del color.

En general diremos que estos filtros mejoran la calidad de la imagen en los refractores económicos pero su efecto no es espectacular. Mi opinión es que el cromatismo tiene difícil remedio y estos filtros son tan solo una ayuda para soportarla.

FILTROS DE DENSIDAD INTEGRAL

En este apartado se incluyen modelos que restan caudal luminoso de forma general a todos los colores.

El prototipo de estos filtros son los denominados **ND (Densidad neutra)** cuya numeración depende de su grado de reducción. Cada uni-

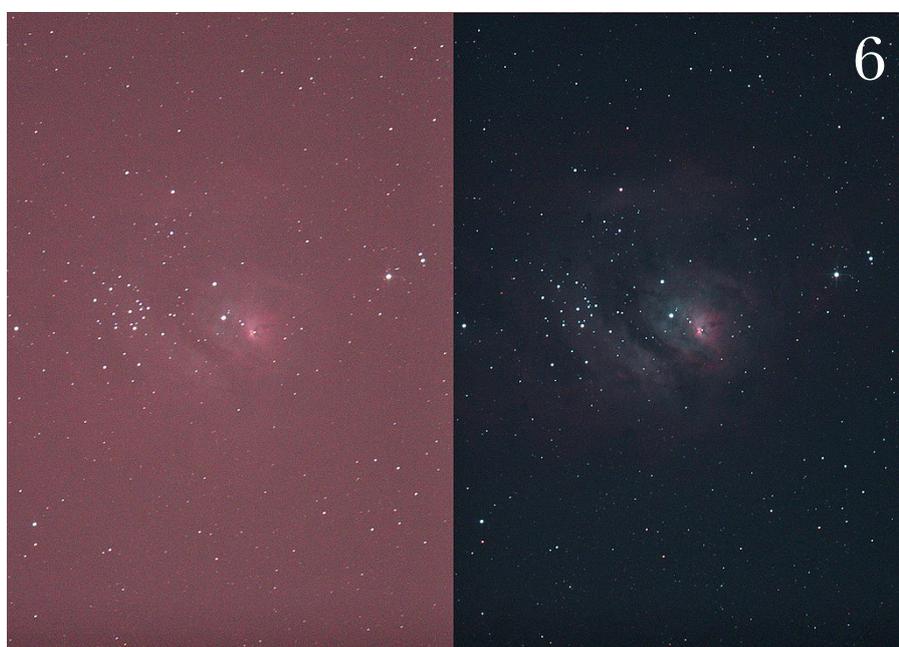


FIGURA 5 Dibujos de la nebulosa M 42 sin filtro y con filtro UHC. **FIGURA 6** Dramático efecto de los filtros de banda ancha en entornos urbanos. Nebulosa M 8 (Laguna) sin filtro (izquierda) y con filtro (derecha).

dad implica una potencia de 10 o un cero al denominador. Por ejemplo el filtro ND3 deja pasar solo una milésima parte de la luz = $1/1000$. Los más densos se utilizan junto a otros dispositivos como los helioscopios para la observación del Sol. (Ver artículo de instrumentos solares en *Astronomía* de noviembre 2012).

Los menos densos se usan **para la Luna** y se suelen denominar como un porcentaje. Los habituales tienen transmisión del 50 %, 25 %, 13 % y 8 %. Están disponibles en TS Optics por unos 18 € y en Baader por 28 € en el tamaño

de 1,25". En general producen una imagen lunar más agradable a aumentos bajos ya que no deslumbra y permite un tamaño de pupila mayor. Son adecuados para telescopios reflectores de más de 150 mm de apertura.

Los filtros polarizadores tienen un efecto similar pero que añade una característica importante al sumarse dos de ellos. Un polarizador simple transmite aproximadamente el 40 % de la luz. Un polarizador doble lleva dos filtros que según se giran permiten ajustar la cantidad de luz transmitida entre el 1 % y el 40 %. Son muy útiles en obser-

vación de la Luna y también el Sol con determinados instrumentos.

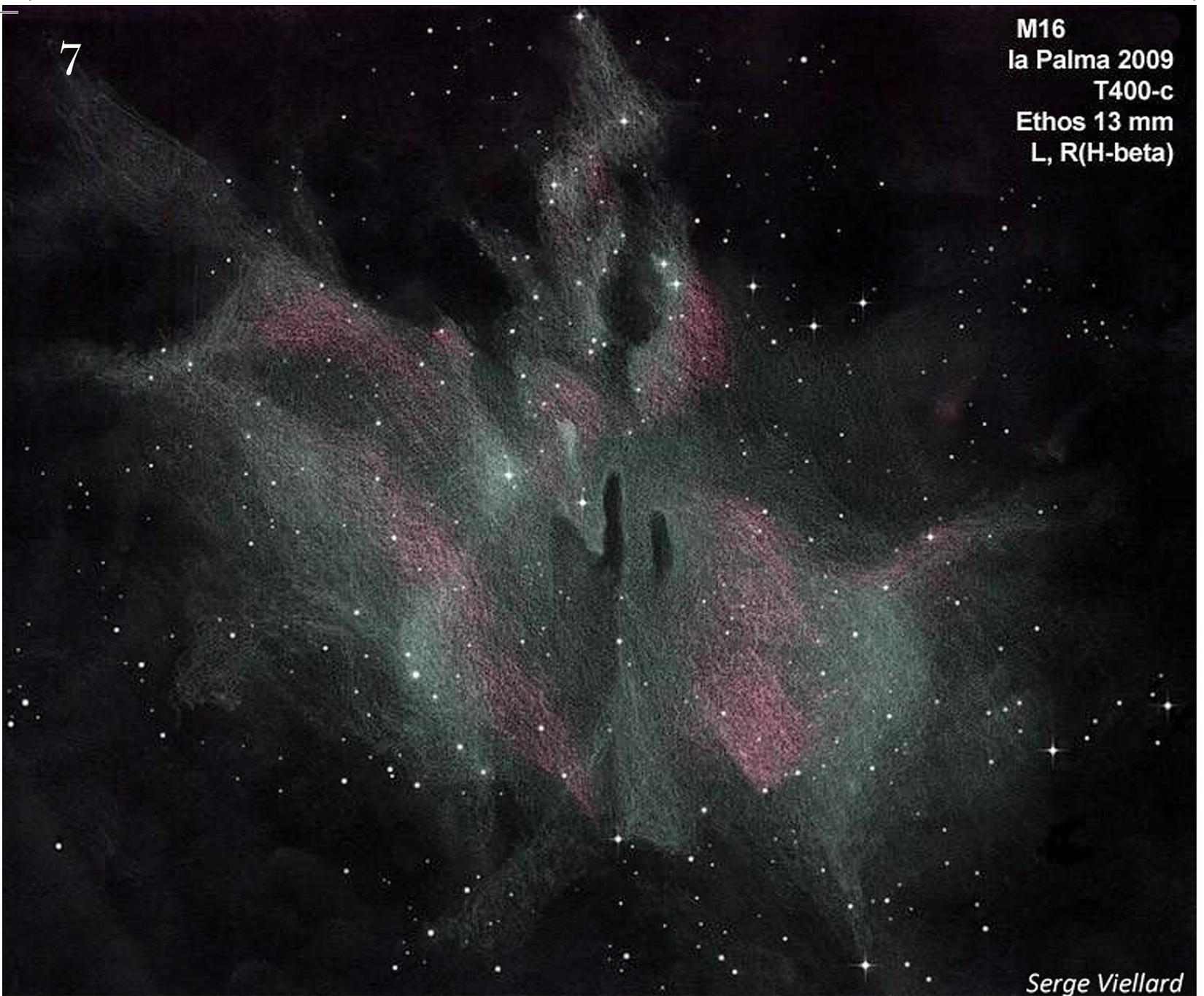
Una variedad muy versátil son los **polarizadores circulares**. Se suministran como un kit de dos filtros cuyo efecto es diferente según el orden de montaje. En una forma actúan como un polarizador ordinario reduciendo la cantidad de luz de forma gradual. En la segunda forma actúan como un filtro de color variable muy útil en observación planetaria por la gran variedad de tonos que se pueden conseguir entre el amarillo y el azul. El modelo TS Optics cuesta 45 €.

FILTROS DE CONTRASTE EN CIELO PROFUNDO

Hace pocas décadas que las técnicas de fabricación de filtros sufrieron un cambio radical. Los filtros dicróicos se obtienen depositando finas capas de materiales en campanas de vacío. Usando diferentes capas se pueden conseguir filtros «a la carta» que permiten el paso de longitudes de onda muy determinadas de forma muy pura. Los objetos celestes que contienen estrellas (cúmulos y galaxias) emiten luz en una amplia variedad del espectro pero las nebulosas denominadas de emisión emiten energía en determinadas longitudes de onda que suelen ser las del Hidrógeno alfa o beta (H alfa, H beta). Por otro lado las nebulosas planetarias o las remanentes tras una supernova emiten la mayor parte de su luz en la banda del Oxígeno III (O III).

Cuando observamos nebulosas tenues sin filtro recibimos además de su luz, una gran cantidad de luminosidad de otros colores y contaminación atmosférica. Si interponemos un filtro que solo deje pasar la luz de la nebulosa, su apariencia mejora de forma espectacular: podemos apreciar detalles muy sutiles y el fondo del cielo se oscurece de forma notable.

Podemos decir que hay tres categorías según la intensidad de su efecto y también según el ancho de banda de la luz transmitida. Los de banda más ancha están diseñados para eliminar la contaminación lu-



Serge Viellard

FIGURA 7 Dibujo de la nebulosa M 16 (Águila) realizado con observación visual y usando luz integral para el blanco, filtro H beta para el rojo y O III para el verde. (Serge Viellard)

mínica y permitir una mejora en todos los objetos tenues de cielo profundo. Los de alto contraste (tipo UHC) permiten una mejora muy apreciable de la visibilidad en gran cantidad de nebulosas ya sean de emisión en banda del hidrógeno o del oxígeno. Por último los de banda estrecha son muy selectivos y permiten mejoras muy notables en tipos de nebulosas muy seleccionadas.

Filtros de Banda Ancha

El primero de ellos en comercializarse fue el Lumicon DeepSky. Este filtro sigue en vigor y después otros fabricantes ofrecen también su versión. La mayor utilidad de todos ellos es reducir de forma aprecia-

ble los efectos de la contaminación lumínica. Cortan selectivamente la emisión de luz amarillenta de las lámparas de sodio y solo parcialmente las de mercurio. En cualquier caso mejoran el contraste cuando se observa en ambiente urbano y de forma muy similar para todos los objetos difusos de cielo profundo. El efecto es muy parecido en todas las marcas fabricantes aunque hay pequeñas diferencias de rendimiento y también apreciables diferencias de precio. La nomenclatura es muy variada: LPS-P, Skyglow, CLS, DeepSky...

Filtros de Alto Contraste (UHC)

En este apartado los modelos son más homogéneos entre diferen-

tes marcas. Son los filtros más efectivos en mayor número de objetos aunque su efecto es escaso en cúmulos y galaxias. Permiten realzar de forma muy apreciable nebulosas de emisión tanto en H alfa, H Beta y O III. Eliminan el resto de luz visible y por ello oscurecen de forma apreciable el fondo del cielo. En gran cantidad de casos permiten apreciar nebulosas que son invisibles sin el uso de filtros. En las más brillantes incrementan el contraste y destacan estructuras difíciles de ver. Uno de los modelos más conocidos son el UHC de Astronomik que tiene un precio algo elevado pero acorde a su calidad. Hay una variante llamada UHC-E que

Si usamos un filtro que solo deje pasar la luz de la nebulosa, su apariencia mejora de forma espectacular: podemos apreciar detalles muy sutiles y el fondo del cielo se oscurece de forma notable

tiene una transmisión algo inferior y un precio más asequible. Baader tiene el modelo UHC-S con una notable naturalidad en el aspecto de los objetos. Proporciona una imagen contrastada con poco efecto en el color de las estrellas.

TS Optics destaca por tener un filtro UHC de precio muy asequible en formatos de 2" (79 €) y 1,25" (49 €). EL rendimiento de este modelo es magnífico y muy similar al Lumicon. Muestra imágenes de muy alto contraste con un apreciable tono cyan en las estrellas.

DGM Optics es un fabricante de telescopios Dobson que ha incorporado a su catálogo unos filtros de alta calidad fabricados por Omega Optical. Su modelo estrella es el NPB (Narrow Pass Band) con un cuidado diseño que mejora ligeramente el contraste de los demás UHC. También proporciona un color más neutro. El precio es también bastante razonable y en torno a los 150 dólares para el modelo de 2".

Filtros de Banda Estrecha

Los modelos más selectivos tienen una aplicación ideal en objetos muy determinados. Producen las imágenes más destacables de determinadas nebulosas.

Los modelos centrados en la banda del O III realzan de forma notable las nebulosas con tonos azules. En especial es muy llamativo el realce en remanentes de supernovas como el conjunto de los Velos en la constelación del Cisne. El aspecto en un telescopio de gran apertura unido al efecto del filtro proporciona impresionantes resultados muy emocionantes para el observador. En el aspecto negativo: el color de las estrellas aparece poco natural y a menudo con dos bordes azul y rojo. Por otro lado, en la mayoría de nebulosas más brillantes su efecto es demasiado dramático y a menudo poco natural. Las distintas marcas ofrecen modelos muy similares en rendimiento. Es destacable el modelo TS Optics por su relación calidad-precio: 89 € en 2" y 49 € en 1,25".

Los modelos H beta centran su transmisión en la banda Beta del hidrógeno. Es una luz cercana a la del O III pero que es característica de las nebulosas difusas. Su uso queda muy restringido a algunas nebulosas que emiten en esta banda. De entre ellas destaca la célebre Cabeza de Caballo en Orión. A pesar de su dificultad puede ser apreciada visualmente con la ayuda de este filtro. Hay modelos de diferentes fabricantes como Lumicon, Astronomik y Baader, siendo el más económico el de TS Optics.

CONCLUSIONES

Destacando algunos modelos de filtros podemos decir que son recomendables:

- > El Neodymium o el TS UCF para observación planetaria y lunar.
- > Los filtros de densidad neutra o polarizadores para la Luna.
- > Los filtros tipo UHC para uso genérico en nebulosas.
- > Los de banda ancha para reducir la contaminación lumínica.
- > Los de banda estrecha para nebulosas difusas y telescopios de apertura superior a los 30 cm. (A)

Jesús R. Sánchez es un veterano observador y astrofotógrafo. Agradecerá cualquier comentario o sugerencia sobre el presente artículo: jesus_sanluq@yahoo.es.

OBSERVATORIOS ASTRONÓMICOS LLAVE EN MANO URBANOS · TURÍSTICOS · SEMI-PROFESIONALES

TOTAL MANAGEMENT

ESTUDIO DE CALIDAD DEL CIELO Y CONTAMINACIÓN LUMÍNICA · METEOROLOGÍA · UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD
PROYECTO Y DISEÑO · PERMISOS Y LICENCIAS · CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO · REFORMAS Y ADAPTACIONES
FORMACIÓN Y ASESORAMIENTO ASTRONÓMICO · USO DE TELESCOPIO E INSTRUMENTAL



ECS

Espartero Construcción y Servicios

☎ 661 090 957 · 953 580 837

www.esparterocs.com

ecs@esparterocs.com

