

Reductor focal y telescopios compuestos

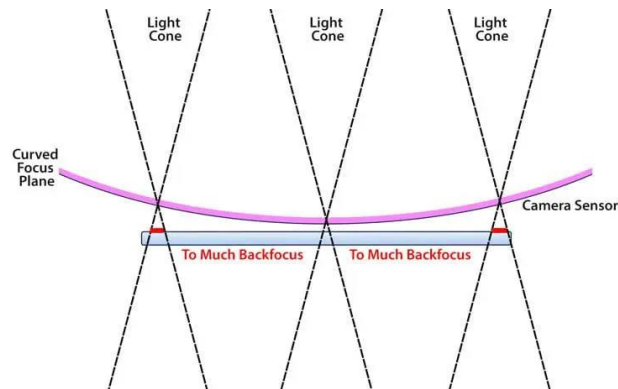
Compilación: J.R.R. Perígeo 23.01.2026

Los telescopios compuestos, catadióptricos Cassegrain y variantes: Schmidt-Cassegrain (SCT); Maksutov-Cassegrain (SkyMak); Ritchey-Chretien (RC) y otros son adecuados para observar/fotografiar planetas y algunos objetos de cielo profundo, no amplios ni tenues. Esa es su limitación. Los RC son un poco más versátiles, muchos telescopios profesionales, desde el Hubble hasta el Keck, son Ritchey-Chrétiens.

Los Cassegrain clásicos comerciales están diseñados como telescopios planetarios, su relación focal ($f/15$ a $f/20$) los hace lentos para capturar luz tenue. La relación focal de los RC ($f/7$ a $f/9$), los hace preferibles para fotografías de cielo profundo.

Los Ritchey-Chretien y Cassegrain clásicos, tienen curvatura de campo que distorsiona las estrellas en todo el campo de visión. Debido al plano focal curvo se enfoca con diferencias lo central y lo periférico. Como el sensor de imagen es plano el campo no puede estar todo enfocado. Ambos diseños tienen similar curvatura de campo que es, casi 7 veces mayor a la de un Newtoniano y, casi el doble que un SCT. De ahí que, con sensores grandes, formato 35mm, se le agrega una lente aplanadora de campo que pueda también minimizar el astigmatismo. Así producirán excelentes imágenes en todo el campo visual.¹

Cada telescopio tiene un grado variable de curvatura del plano focal, algunos más que otros. Casi todos presentan curvatura y puede ser útil, por ello se utilizan tanto los aplanadores. Cuanto más grande sea el sensor (en cámaras de fotograma completo), mayor será el problema debido a su área mucho más amplia.²



Por diseño óptico los telescopios compuestos dan detalles contrastados del objeto enfocado. Junto con la variante Maksutov, tienen en común mostrar un pedacito de cielo (campo visual) que más estrecho al de un refractor. Ello dificulta la obtención de imágenes tenues de cielo profundo. Captarlas requiere más tiempo de exposición fotográfica. Debido a su larga distancia focal. De ahí que se los considera “lentos”. Algunos los califican como: “estrechos, lentos y oscuros”. Justamente tal distancia focal favorece el acercamiento al objeto enfocado (p.e.j.: planetas) de ahí que ofrecen imágenes de mayor aumento, nítidas, buen contraste y definición.

El reductor focal amplía el campo de visión a la vez que reduce el tamaño del objeto, lo aleja. Así permite, p.ej.: que la luna entre completamente en el campo visual. Al variar la distancia

¹ <https://starizona.com/blogs/tutorials/ritchey-chretien>

² <https://asgastronomy.com/tutorial-articles/collimation-tilt-and-backfocus/> Colimación y retroenfoco.

focal, acorta los tiempos de exposición. El telescopio se torna más “rápido”. Resulta más versátil. Útil para capturar objetivos pequeños y otros, excepto los más grandes.

De ahí que, no todo astrofotógrafo prefiera un refractor para imágenes de cielo profundo.³

Beneficios: para observación visual los reductores ofrecen un campo más amplio y mayor brillo. En fotografía: versatilidad. Ya que: a) Disminuyen la distancia focal (p.ej. 0.63x ó 0.5x); b) aumentan la luminosidad y el campo de visión; c) reducen el tiempo de exposición; d) ofrecen imágenes más brillantes (p.ej.: nebulosas y galaxias); e) algunos reductores además aplanan el campo, corrigen el coma o distorsiones ópticas (aberración esférica) en la periferia de la imagen. (P.ej.: el reductor para SCT 6.3 de Celestron tiene cuatro lentes y también es corrector).

Salvedad: el reductor ideal debería reducir la imagen sin alterar su calidad, sin embargo suelen ocasionar un poco de sombra en el borde de la foto (viñeta) o aberración periférica al utilizar cámaras con sensor grande. Algunos reducen la apertura efectiva del telescopio. Los reductores simples, dobletes sin corrección de campo mostrarán viñeta al usar sensor mayor de 1/3.

Advertencia: tornan crítica la distancia de trabajo, el retro/enfoque o enfoque posterior (back focus). Implica adecuarla con adaptadores hasta lograr el funcionamiento óptimo de lo contrario no reducirá correctamente y producirá aberraciones, (p.ej.: el 0.63x estándar para SCT necesita la distancia apropiada entre la lente del reductor y el sensor de la cámara).

-----o o -----

Reductor focal. ¿Qué es? Son accesorios ópticos útiles para observación visual y fotografía. En los telescopios de diseño compuesto y “lentos” (Schmidt-Cassegrain/Maksutov, RC) permiten que vire la relación focal (p.ej.: $f/10$) por otra más “rápida” (p.ej. $f/6.3$).

Se trata del efecto inverso al Barlow. Lentes negativas o divergentes, que aumentan eficazmente la distancia focal y la relación focal. La Barlow, acerca la imagen, la amplía según factor de duplicación (2x, 3x, 5x). Mientras que, el reductor aleja y empequeñece el objeto, según factor de reducción y muestra un sector más amplio de cielo. Es un conjunto de lentes convergentes (positivas), diseñado para que, la luz del objetivo del telescopio converja en un ángulo más pronunciado respecto del plano focal. Al colocarlo delante de la cámara u ocular ofrece mayor campo de visión, las imágenes son más brillantes y reduce tiempos de exposición. Útil para fotografía de objetos extensos y tenues (nebulosas/galaxias). El campo visual más amplio y con menor aumento interesa también al observador visual con telescopio de larga relación focal.

El factor de reducción de diseño del reductor focal, es la cantidad relativa a la que se reduce la distancia focal efectiva del telescopio. Factor que se designa con una potencia menor a 1 (entre 0,5x a 0,8x). P. ej.: con un reductor focal de 0,8x un telescopio con una distancia focal de 800 mm funcionará a $800 \times 0,8 = 640\text{mm}$.⁴

-----o o -----

³ <https://www.youtube.com/watch?v=NGOsNnk-S4Q> Telescopios Maksutov-Cassegrain.

⁴ <https://agenaastro.com/articles/product-types/barlows-focal-extenders-and-reducers/focal-reducers-guide.html> por Manish Panjwani y Brian Ventrudo.

Variación del factor de reducción de un reductor focal.

Los reductores focales desplazan el plano focal efectivo del objetivo hacia delante. A mayor reducción focal más hacia el objetivo estará el plano focal. De manera que, el enfocador del telescopio deberá tener suficiente recorrido para acompañar.

Reductores focales para refractores tienen un enfoque posterior estándar: 55mm. En los reductores focales para SCT y similares de campo plano, la distancia de enfoque posterior suele ser: 105mm. Puede necesitar un adaptador "T" para adecuar la distancia si utiliza cámara réflex digital u otra con enfoque posterior de 55mm. GSO tiene reductores para Ritchey-Chrétien con un factor de reducción de 0,7x a 0,8x. El de 0,75x tiene su enfoque posterior a: 80mm.

La reducción real variará levemente, sobre o debajo de 0,5x según ubicación del reductor focal en el recorrido óptico. Algunos fabricantes no especifican la exacta distancia focal del reductor. Si fuera aproximadamente de: 101-103mm, la distancia de trabajo del reductor será: 51mm. Proporcionará una reducción de 0,5x cuando el centro del conjunto de lentes se coloque a 51mm del plano focal del ocular o dispositivo de imagen. Al acercar o alejar el reductor focal al ocular o cámara el factor de reducción varía, aumenta o disminuye. De ahí que, necesitará espaciadores adicionales o tubos de extensión (los venden por separado).

Ejemplo: longitud del espaciador adicional/Reducción nominal proporcionada:

0"/0mm 0,50	x 0,25"/6,4mm 0,44
x 0,5"/12,7mm 0,38x	0,75"/19,1mm 0,31x
1"/25,4mm 0,25x	

Reductor de focal 0,5x Omegon 1.25"

Factor de reducción:	0.5x (según distancia de proyección)
Distancia máxima al sensor:	55mm (aproximado)
Conexión:	Rosca filtro 1,25" (M28.5 x 0.6) en ambos extremos
Altura de la celda:	10,5mm (sin contar la rosca)
Sistema óptico:	doblete multi/revestido
Apertura libre:	22.5mm

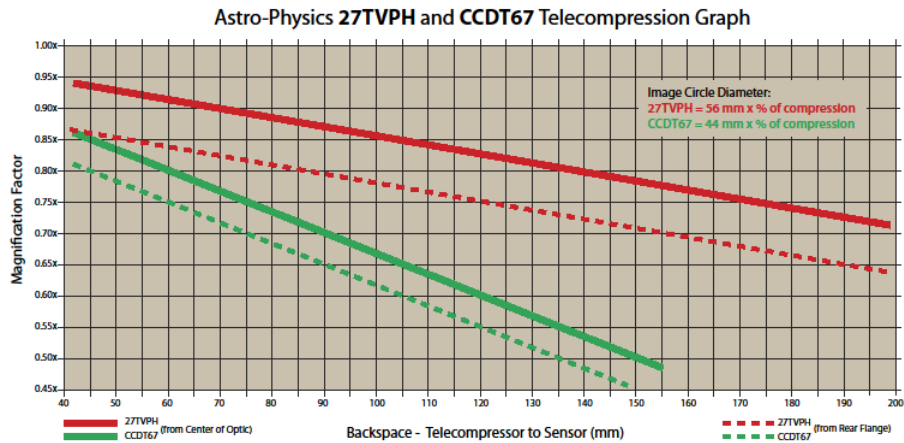
Tele Compresor CCDT67

Tele-compresor de Astro-Physics. Para telescopios de relación focal f/9 ó superior. Útil también con telescopios RC de GSO. Estrellas nítidas en el rango de 29 mm de diámetro. En teoría cubre: 44mm de diagonal x el factor de reducción. P.ej.: a f/6 sería $44 \times 0.6 = 26.4\text{mm}$ de diagonal.

Factor de reducción:	0.67 (según distancia de proyección)
Distancia máxima al sensor:	55mm (distancia máxima al sensor)
Conexión: rosca M48 x 0.75	Lado del telescopio: 2"
Altura de la celda:	10,5mm (sin contar la rosca)
Sistema óptico:	doblete
Apertura libre:	44mm
Campo completo corregido: 29mm	Backfocus: 85mm desde la rosca al sensor cámara.

Parts and Backfocus Measurements for the CCD Telecompressor (CCDT67)

			inches	mm
	CCDT67	CCD Telecompressor for SBIG CCD Cameras. Clear aperture is 1.75". Compression ratio is 0.67x with SBIG ST7/8/10 + Color Filter Wheel installed, 0.75x without the Color Filter Wheel. Suitable for telescopes with focal lengths of f7 to f18 including Maksutov-Cassegrains, Schmidt-Cassegrains, Ritchey-Cretien and Refractors.	0.625	15.88



-----o o o-----

Distancia adecuada. Los reductores deben estar a una distancia específica del sensor de la cámara para obtener el grado de reducción indicado. Se la denomina distancia de trabajo, distancia focal posterior o retro/enfoque. Ella se modifica al utilizar reductor. Requiere ajustar la distancia desde el sensor hasta obtener la reducción (p.ej.: de 0,5x o menos según el reductor). Luego se comparan las imágenes y recorta o hace zoom para obtener un campo de visión similar y número aceptable de píxeles en la imagen.

Cada reductor focal especifica la distancia de trabajo o enfoque posterior en milímetros. Distancia a la que debe colocarse el reductor delante del ocular o plano focal de la cámara. La distancia focal del reductor se mide desde la superficie trasera de la lente (no desde la carcasa); otros miden desde la base de la rosca de montaje del reductor focal.

Los reductores focales de 0,5x no están diseñados para refractores sino para telescopios con una relación f mayor. Reducir la relación f a la mitad comprometería seriamente el rendimiento. Los reductores focales para refractores no suelen bajar de 0,65x.

Para adecuar la distancia de retro/enfoque (habitual entre: 77 a 150mm) se utilizan anillos espaciadores. Debe haber una distancia específica desde el sensor de la cámara para obtener el grado de reducción según especifica el fabricante. Si se coloca en distinta posición el factor de reducción no será el anunciado. Menor distancia significa menor reducción (y viceversa). Ejemplo: GSO reductor 5x.

Distancia focal (estimada) =	101-103 mm (3,98-4,06")
Longitud total (incluida rosca externa) =	13 mm (0,51")
Apertura libre =	22 mm (0,87")

Algunos reductores focales también actúan como aplanadores de campo al corregir la curvatura del campo y la coma de la lente del objetivo.

-----o 0 o -----

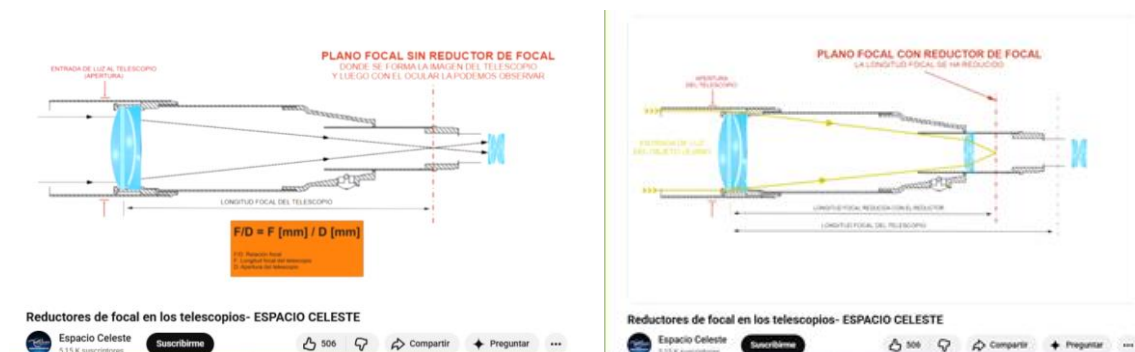
Coma: aberración asimétrica que desplaza las imágenes de las estrellas de la posición real. Para los astrónomos profesionales, esto es un problema porque necesitan poder medir con precisión la posición de las estrellas en todo el campo de visión. Los RC utilizan espejos primarios y secundarios hiperbólicos para eliminar la coma y la aberración esférica. Sin embargo intercambian coma por astigmatismo. Las estrellas siguen alargadas en el borde del campo aunque no asimétricas como en la coma.

Astigmatismo óptico: rayos que se propagan en dos planos perpendiculares hacen foco diferente. La luz no converge en un solo punto. Ocurre cuando lentes o espejos con curvas distintas dan múltiples puntos focales. Las imágenes están distorsionadas, desenfocadas, alargadas. Las estrellas no se ven como puntos y, cambian al mover el enfocador. Depende del diseño del telescopio (p.ej.: Ritchey-Chrétien) y/o calidad de los oculares.

Que, el telescopio presente coma o astigmatismo puede ser de poca importancia o intolerante para aficionados meramente interesados en lo estético. Crucial es, para quienes se dedican a estudios científicos, mediciones, búsqueda o seguimiento de asteroides. Ellos preferirán un telescopio RC.

-----o 0 o -----

Reductores focales



CELESTRON. Reductor focal y corrector de campo $f/6.3$ para telescopios Schmidt/Cassegrain. Apertura: 41mm; dimensiones: 56 mm de diámetro y 34 mm de longitud; peso: 121,90 g. Reduce la focal de: $f/10$ a $f/6.3$. Amplía el campo de visión y mejora claridad y contraste. Compatible con: telescopios Celestron Schmidt-Cassegrain estándar: 5", 6", 8", 9 1/4", 11" y 14". No compatible con telescopio Celestron Edge HD. Construidos con cuatro elementos. Inicialmente diseñados para imágenes con películas formato 36mm x 24mm. Ofrecen versatilidad. Algunos usuarios solo lo retiran del C8 para observación planetaria (quieres acercar).

Observación visual: telescopios Celestron o Meade SCT estándar y oculares con diafragma de campo de hasta 24-27mm. Mejoran la nitidez de la imagen en el borde del campo y corrigen la coma y curvatura de campo. Fotografía: distancia de trabajo (enfoque posterior): 105mm desde la base de la rosca macho del SCT en el lateral de la cámara.

Los diseños avanzados de telescopios Schmidt-Cassegrain, como el Meade ACF ó el Celestron Edge HD y los Ritchey-Chrétien, tienen óptica sin coma y campo visual plano. No necesitan corrección adicional y, los reductores focales estándar $f/6.3$ para telescopios SCT no funcionan. Existen reductores focales especialmente diseñados para estos telescopios.

Celestron, es un reductor de alta calidad. Características destacadas: aumenta la potencia hasta 375x. Compatible con el SkyMax 150mm y con la mayoría de los telescopios compuestos. Y también con el telescopio Richard Chretien, RC 6 inch; ofrece alta potencia de 500x.

Reductor de focal Kepler 0.75X para Richey-Chrétien. Diseñado para reducir la distancia focal de los telescopios Richey-Chrétien en 0.75x, mientras aplanar el campo en 18mm. El backfocus óptimo es de 80 mm desde el borde del reductor; barrilete de 2" con rosca portafiltros y adaptador de rosca T2.

Reductor focal GSO 0.75x. GSO fabrica casi todos los telescopios Ritchey-Chrétien y ofrece su reductor focal. No es un aplanador. Adapta el telescopio $f/8$ a $f/6$ ó de $f/9$ a $f/6.75$ facilita capturar detalles tenues en astrofotografías con tiempos de exposición más cortos. Enfoque posterior aproximado: 80mm. Se integra en un enfocador o adaptador de 2". Rosca hembra M48x0.75; del lado de la cámara Tubo 2" rosca hembra compatible con porta objetivos de 2". Se puede desenroscar (rosca macho M48x0.75). Incluye un adaptador M48-M42. Soporta cámaras astronómicas con diagonal de sensor de hasta 15mm. En principio otros telescopios no los admiten aunque algunos dicen usarlo en el SCT.

SVBONY 0.5x. Reductor focal 1.25 pulgadas. Acorta la distancia focal para obtener un campo de visión más amplio. Uso visual, mayor FOV; Imágenes CCD; aro metálico rosca 28,5 x 0,6.

CCDT67 0,67 RC. Lente reductor/aplanador de campo para RC6, RC8, RC10, RC12, RC14, Celestron C8, C11HD y maca150 (similar a SkyMax⁵). Distancia focal trasera: 85MM; rosca: M48. Soporta: APS-C. (Funciona bien, se consigue por Aliexpress).

STARIZONA. Reductor 0.63x y corrector de coma para telescopios Schmidt-Cassegrain estándar. Anuncia nueva versión para sensor de fotograma completo (formato 35 mm).

-----o o -----

Soporte ocular para Telescopios SCT.

Visual Back. Se trata del adaptador de metal que enrosca en la celda trasera estándar de telescopios Schmidt-Cassegrain. Algunos (no todos) los Maksutov-Cassegrain aceptan accesorios 1,25" incluso diagonales, oculares, Barlows, cámaras y otros accesorios. Todo Schmidt-Cassegrain de Celestron: 5", 6", 8", 9,25" y 11" lo trae de serie. La rosca hembra SCT del lado del telescopio es de 2" x 24 TPI. Adaptadores de Celestron SCT a soporte visual de 2". Anillo adaptador M42-SCT: exterior M42 (42 x 0,75mm) a exterior SCT; Anillo adaptador M48-SCT: M48 exterior (48 x 0,75mm) a SCT exterior. Adaptador de rosca SCT para Maksutov-Cassegrain.

-----o o -----

Síntesis: un reductor focal brindará buenos resultados siempre que se lo instale próximo a la distancia más adecuada. Así, puede que un espaciador de 0,5" le resulte de utilidad; otro de

⁵ Macca de 6" 152/1900. Sistema óptico Maksutov-Cassegrain. Longitud focal: 1900 mm, Relación focal: F12,5. El telescopio con espejo "Macca 150mm" es un modelo excelente. Para maximizar potencia y resolución considere agregar un reductor. Opción: reductor focal Celestron.

0,75" ofrezca resultados aceptables mientras que, otro de 1" no admita esa configuración de telescopio y ocular. Se determina según prueba y error. Procure conseguir más de un espaciador.

-----o o -----

Fuentes consultadas:

<https://www.cloudynights.com/forums/topic/685322-orion-05x-vs-svbony-05x-focal-reducer-comparisons/>

<https://www.cloudynights.com/forums/topic/685322-orion-05x-vs-svbony-05x-focal-reducer-comparisons/>

https://www.youtube.com/watch?v=S_0CfXySyuE Reductor de focal para telescopios Maksutov.

<https://www.youtube.com/watch?v=peA8fi-PjkU> Reductores de focal en los telescopios:

<https://www.astronomo.org/foro/index.php?topic=36685.0>

<https://www.astronomo.org/foro/index.php?topic=20984.0>

<https://agenaastro.com/articles/product-types/barlows-focal-extendere-and-reducers/focal-reducers-guide.html> Manish Panjwani y Brian Ventrudo.

<https://www.espacioprofundo.com/topic/34332-que-tal-este-reductor-de-focal-para-mak-150/>

<https://www.espacioprofundo.com/topic/34062-reductor-focal-tren-optico-roscas/>

<https://www.espacioprofundo.com/topic/23981-prueba-del-reductor-05x-gso-con-el-mak-127/>

-----o o -----

Pregunta nº 1.

- ¿Existe una fórmula matemática para la relación entre la distancia focal del reductor, la distancia al sensor y la reducción? Cómo lograr cualquier valor de reducción variando la distancia. P.ej.: si quisiera 0,8x o 0,65x, ¿Qué distancia necesitaría?
- Respuesta: Sí. Véase, en: <https://agenaastro.com/articles/guia-de-reductores-focales.html>

Pregunta nº 2.

- ¿Se puede utilizar reductor focal con los Maksutov-Cassegrain (SkyMax)?
- Respuesta: **Sí.** Otorga versatilidad. Siempre que utilice: a) el reductor específico para el modelo o tipo de telescopio (p.ej. reductor STC $f/6.3$ Meade o Celestron); b) Compruebe: el *back focus*, usando espaciadores según la cámara fotográfica.

Pregunta nº 3.

- ¿Qué reductor focal utilizar para astrofoto de espacio profundo con telescopio compuesto SkyMax 150mm?
- Responde la IA:

Para astrofotografía de espacio profundo con tu telescopio Maksutov SkyMax 150mm ($f/12$), se recomienda utilizar un **reductor focal de 0.6x ó 0.5x** diseñado para sistemas Schmidt-Cassegrain (SCT), ya que los Maksutov comparten una configuración óptica similar en la parte trasera.

Reductor Focal Recomendado

El propósito principal del reductor es disminuir la larga distancia focal nativa del Mak 150mm (1800 mm) para lograr un campo de visión más amplio y tiempos de exposición más cortos, esenciales para capturar objetos débiles de cielo profundo.

- **Reductor focal 0.6x ó 0.5x:** Estos factores de reducción son los más adecuados para telescopios Maksutov, transformando tu f/12 nativo a aproximadamente **f/7.2 (con 0.6x) o f/6 (con 0.5x)**. Esto aumenta significativamente la luminosidad de la imagen, permitiendo capturar objetos más tenues de espacio profundo de manera más eficiente.
- **Compatibilidad SCT:** Los usuarios y expertos sugieren que los reductores diseñados para telescopios Schmidt-Cassegrain son compatibles con los Maksutov, siempre que se use el adaptador de rosca adecuado (normalmente una anilla adaptadora de rosca Mak a SCT).

Accesorios Adicionales Necesarios

Para una configuración óptima, necesitarás accesorios específicos para asegurar la distancia de trabajo (back focus) correcta, que suele ser de 55 mm para muchos reductores y cámaras.

- **Anillo Adaptador Mak a SCT:** Es fundamental para acoplar físicamente el reductor focal (diseñado para roscas SCT) a la rosca trasera de tu SkyMax 150mm.
- **Adaptador T2/Anillo T:** Dependiendo de tu cámara (réflex o astro dedicada), necesitarás un adaptador T2 o una anilla T específica para conectar la cámara al reductor focal, asegurando la distancia de trabajo correcta.
- **Enfocador Eléctrico:** Debido a la gran distancia focal original y la precisión requerida para astrofotografía, un enfocador eléctrico es altamente recomendable para lograr un enfoque preciso sin vibraciones.

Considerando que el SkyMax 150mm tiene una relación focal alta (f/12), es crucial gestionar las expectativas para astrofotografía de espacio profundo; si bien el reductor mejora mucho el rendimiento, estos telescopios destacan principalmente en fotografía planetaria y lunar.

¿Tienes alguna **cámara** específica en mente o prefieres saber más sobre el proceso de **enfoco** para esta configuración? ...

La IA puede cometer errores, verifica sus respuestas.

-----o o o -----

Recuerda que la astrofotografía requiere paciencia y práctica, así que no te desanimes si no obtienes resultados inmediatos.

"Sic vita est"

"Sandai tu via"