



- Resumen del documento

Un telescopio es un sistema óptico que sirve para ver objetos muy lejanos. Existen varios modelos de telescopios: reflectores, refractores, y catadióptricos. El sistema óptico de los reflectores está formado por espejos; el de los refractores por lentes y el sistema óptico de los telescopios catadióptricos está formado por lentes y espejos.

Hoy día es fácil conseguir un telescopio económico y de buenas prestaciones. Los telescopios reflectores de Newton son potentes, luminosos y de buena calidad, especialmente si se fabrican con un diámetro grande, pero tienen el inconveniente de que el tamaño de los tubos dificulta el transporte, y la montura debe ser muy estable para mantener la calidad del sistema óptico. Dobson resuelve el problema del transporte con un telescopio con montura de madera, sin mecanismos, pero como sus movimientos se realizan manualmente, no es aconsejable para fotografía ni trabajos de precisión.

En los telescopios catadióptricos el objetivo es un espejo cóncavo y en la abertura hay una lente correctora que sostiene además un espejo secundario que actúa como una lente Barlow. El tubo es ancho y corto, el ocular va situado en el extremo posterior a la lente. Generalmente son instrumentos potentes y de alta calidad y de un tamaño compacto y por tanto más fácil de transportar y manejar. Su precio es también bastante superior al de los otros tipos. Están indicados para observadores experimentados. Los fabricantes más conocidos de estos telescopios son Questar Corporation, Celestron y Meade.

Para aprovechar bien un telescopio se debe tener en cuenta sus características principales, como la abertura y la calidad. La abertura limita la potencia del telescopio, la luminosidad y el poder resolutivo. Para apreciar detalles o dos puntos, tendremos en cuenta el poder resolutivo. Al aumentar la abertura (generalmente aumentando el diámetro del objetivo) aumenta la luminosidad y el poder resolutivo.

Podemos relacionar la abertura con la distancia focal del telescopio mediante la relación focal ($f/\text{abertura}$). Así, un telescopio con $f/$ corta es un aparato con distancia focal pequeña y gran abertura, que sirve para observar elementos extensos y de baja luminosidad. Por el contrario, un objeto muy iluminado, como el Sol, no requiere grandes aberturas para su observación, por lo que se usará un telescopio con $f/$ larga.

La capacidad de captación de luz de estos instrumentos depende de la abertura, del diámetro del objetivo. Pero se debe tener en cuenta la superficie total del objetivo, ya que la obstrucción central de los telescopios reflectores hace que entre menos luz que en un refractor. Esta circunstancia se nota al comparar el contraste, que es menor en el reflector.

El campo es la zona del espacio que es capaz de captar un instrumento óptico. Depende del tipo de lente y de la distancia focal. Cuanto mayor sea el cono de luz que proporciona el objetivo, mayor será el campo. El ocular del telescopio hace variar el campo, por lo que para determinar el campo real se debe conocer las características del ocular: el campo es mayor utilizando oculares de mínima potencia y menor con los oculares de máxima potencia. Para calcular el campo, se coloca el ocular de menor potencia y se cronometra el tiempo que tarda en pasar una estrella brillante por todo el objetivo (pasando por el centro). Entonces se calcula los segundos de arco del campo con ese ocular con la fórmula: $\text{arco} = \text{tiempo} \times 60 / 4$.

Por último, para mejorar el rendimiento de los telescopios, se debería anotar en una ficha las características técnicas del telescopio: tipo y marca de telescopio, distancia focal, abertura, relación focal, y de los oculares el tipo y distancia focal, aumentos y campo. También se debe anotar las características de la lente Barlow en caso de tener alguna.

2. En qué consiste una montura Dobson y una montura ecuatorial. Describe los diferentes tipos de monturas para los telescopios.

La montura es el soporte mecánico que sostiene el telescopio y permite moverlo con precisión. Existen dos grandes tipos de montura:

Acimutal: está compuesta por dos ejes, uno vertical y otro horizontal que permiten mover el telescopio en cualquier dirección con gran facilidad. Se consiguen controlar gracias a unos discos graduados situados en los ejes de cada coordenada. Son las más cómodas y fáciles de manejar pero no permiten operaciones avanzadas como el seguimiento automático para fotografía porque poseen la desventaja de que hay que actualizar los datos del objeto a cada instante, dado que varía su acimut y su altura.

Es el tipo de montura más apropiado cuando el telescopio se va a dedicar exclusivamente a observaciones visuales. Por ello las encontramos en los refractores más sencillos. La montura Dobson es un tipo de montura acimutal.

La montura Dobson. Se trata de un montaje muy simple pero efectivo para los telescopios Newton, especialmente de aberturas medianas o grandes. Su estructura se construye con tableros de madera y los rodamientos se basan en pequeñas piezas de teflón. La filosofía de John Dobson es que cualquiera pueda disponer de un telescopio potente para conocer en directo el Universo. Por ello cualquier persona con algo de habilidad ó con la ayuda de un experto puede construir un telescopio Dobson. En general su calidad es buena. No tiene mecanismos, por tanto es la forma más económica de disponer de un telescopio de alta potencia para observación visual. El inconveniente es que al realizar los movimientos de forma manual, es difícil manejar para obtener fotografías precisas.

Ecuatorial: está también compuesta por dos ejes pero uno de ellos se sitúa en una inclinación paralela al eje de rotación de la Tierra. Ello permite seguir con exactitud el movimiento de los astros a lo largo del tiempo que dure la observación (visual ó fotográfica). Para ello debe ir dotada de un motor de seguimiento automático. Dicho motor es opcional en la mayoría de los telescopios comerciales pero es muy conveniente adquirirlo para usar el telescopio con comodidad y precisión. También permite una mayor facilidad para localizar los astros ya que cuentan con círculos graduados equivalentes a las coordenadas celestes (todos los mapas y cartas celestes están creados a partir del sistema ecuatorial).

Existen tres clases de monturas ecuatoriales: La alemana, la de horquilla y la inglesa. La más popular es la

alemana, que dispone de un contrapeso para equilibrar el aparato mediante un soporte del tipo trípode para los telescopios pequeños y de una columna en caso de aparatos más grandes que facilita los movimientos en aparatos voluminosos. Las monturas del tipo horquilla e inglesa, están relegadas a expertos de la observación ya que las de horquilla son complicadas de montar y las inglesas son de un elevado precio.

- ¿Por qué un telescopio refractor de iguales características ópticas (f' y PE) que un reflector muestra imágenes más brillantes y contrastadas?

La iluminación de la imagen depende, además de la abertura del telescopio (diámetro del objetivo), de la superficie total del objetivo. En un telescopio reflector, el espejo central es un obstáculo a la entrada de luz, por lo que aunque sea pequeño es inferior la cantidad de luz incidente que en el refractor.

4. El aumento que proporcionan los oculares puede incrementarse aún más mediante el uso de una lente de Barlow. ¿En qué consiste una lente de Barlow? Explica correctamente y mediante esquemas el funcionamiento de una lente Barlow.

Es un dispositivo óptico que amplía la distancia focal del objetivo por medio de un par de lentes cóncavas (negativas). Dependiendo del factor de ampliación (2x, 1.5x, 3x son los más habituales) cambia la relación focal de ocular y objetivo, multiplicando la ampliación y disminuyendo el campo.

Como cualquier otro medio interpuesto entre la luz original y el ojo, tiende a hacer perder definición.

Fundamentos geométricos. Como el objeto que se quiere divisar por el telescopio es lejano (infinito), los rayos inciden en el objetivo paralelos al eje óptico. Los rayos paralelos se desvían al foco imagen del objetivo. Como la lente de Barlow es divergente, desvía la trayectoria de los rayos de tal manera que cuando llegan al eje óptico lo hacen con un ángulo de incidencia menor que sin la lente Barlow. Como consecuencia, tenemos un sistema óptico con una distancia focal muy grande, o sea, con una potencia muy pequeña. Esto hace que la relación focal sea muy alta. Por lo que el campo de visión es muy reducido, así como la luminosidad recibida que también es escasa, dificultando la localización de objetos oscuros o poco iluminados.

5. ¿Cómo se define $f/$?

La relación focal ($f/$) es la proporción que hay entre la distancia focal (DF) y la abertura.

Según lo que se desee observar será preciso usar relaciones focales cortas o largas. Las $f/$ cortas son óptimas para observación y fotografías de astros débiles y extensos, porque el campo es mayor y se pueden distinguir mejor las imágenes ya que entra más luz. Para ver astros brillantes no se requiere luz extra, por lo que se puede utilizar un telescopio de $f/$ larga.

6. Comenta la afirmación siguiente: si usted tiene un telescopio de $f/$ larga, no le extrañe que con él no pueda ver galaxias ni nebulosas; por el contrario, si es de $f/$ corta, le resultará poco adecuado para los planetas.

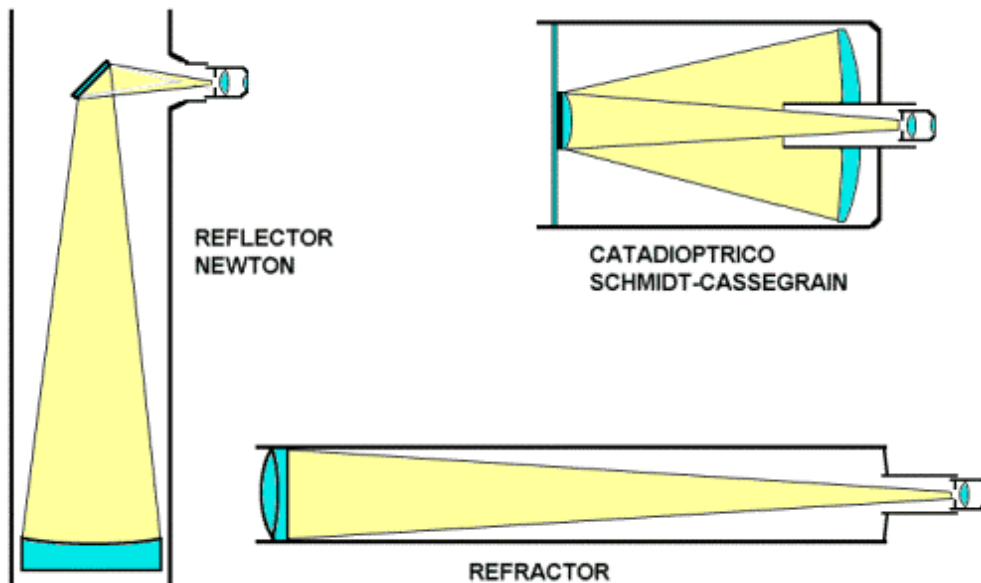
La relación focal es directamente proporcional a la distancia focal e inversamente proporcional a la abertura.

Si aumenta la $f/$ es porque ha aumentado la relación focal o porque la abertura ha disminuido. Entonces, en cualquiera de estos casos disminuye el campo objeto. Por eso no se puede ver galaxias o nebulosas, ya que son muy extensas. Podremos ver estrellas de esa galaxia, pero no la galaxia entera.

Si por el contrario usamos un telescopio de focal corta, la distancia focal disminuye o bien la abertura aumenta. El campo se hace más grande. Entra más luz en el sistema óptico, pero como los planetas por sí mismo no emiten luz, hay poco contraste y no se distinguiría bien.

7. Justifica la afirmación siguiente: el campo será mayor utilizando oculares de mínima potencia y menor con los de máxima.

En un telescopio, la focal imagen del objetivo coincide con la focal del ocular. Un ocular con menor potencia tiene una focal mayor, por lo que está más separado del objetivo. El objetivo es el diafragma de abertura y el ocular es el diafragma de campo. Para calcular el campo en iluminación plena (para aprovechar el máximo de luz posible), se trabajará en el espacio intermedio en los esquemas. La imagen intermedia del objeto está en la focal del objetivo, que coincide con la focal de los oculares. Para que la comparación sea más sencilla, se han colocado los oculares sobre el mismo telescopio, aunque sin formar parte del mismo sistema óptico. Como se puede apreciar, el CLIntIP es mayor en el ocular de mínima potencia.



$$f / = \frac{DF}{\phi_{PE}}$$

Lente de Barlow

Objetivo