



## Prismáticos

Comúnmente llamados **binoculares**. Son un instrumento óptico usado para ampliar la imagen de los objetos distantes observados, al igual que el monocular y el telescopio, pero a diferencia de éstos, provoca el efecto de estereoscopía en la imagen y por eso es más cómodo apreciar la distancia entre objetos distantes, también juzgar y seguir objetos en movimiento.



Los prismáticos poseen un par de tubos. Cada tubo contiene una serie de lentes y un prisma, que amplía la imagen para cada ojo y eso provoca la estereoscopía.

El Historiador Peter Abrahams dice que la invención del telescopio binocular fue una secuencia de eventos que no pueden ser asignados a un tiempo o lugar exacto. Existe mucho material escrito en el siglo de Galileo en donde se hace referencia a instrumentos telescópicos pero no hay evidencia sólida de su construcción y uso.

Sin embargo es sabido que la primera aplicación para una patente de telescopio fue en Octubre de 1608. Jan Lippershey, un fabricante de anteojos que vivía en lo que hoy es Holanda, completó una solicitud para una patente que le daría derechos de fabricación exclusiva por 30 años. Después de probarlo, se le requirió a Lippershey que fabricara un instrumento que pudiera ser usado por ambos ojos.

El 9 de Diciembre de 1608, el inventor anunció que había completado el instrumento binocular. El 15 de Diciembre el instrumento pasó la inspección y se le encargó al inventor que hiciera dos modelos más, con ópticas de cristal de cuarzo. La patente le fue denegada basándose en el argumento que el instrumento ya era conocido por terceras partes. Louis Bell sostiene que el instrumento de Lippershey tenía 3 o 4 aumentos con el objetivo de una pulgada y media o quizás menos de diámetro.

---

Un binocular es un sistema óptico refractor, dotado de un objetivo, prismas y un sistema ocular para cada ojo.

Cada objetivo refracta (desvía) la luz hacia el foco del binocular, pasando primero por una serie de prismas que permiten tener diseños compactos al reflejar la luz en diferentes direcciones controladas y así ganar distancia entre el objetivo y los oculares (de otra forma se tendrían binoculares muy largos, mas parecidos a telescopios refractores)

En un típico binocular se pueden individualizar varias partes. Los objetivos, de diámetro medido en milímetros, los oculares –incluyendo un ocular de enfoque, generalmente el derecho-, la rueda de enfoque situada en el eje de binocular, y en muchos modelos una rosca universal capaz de adecuarse a un trípode, si se dispone del accesorio adecuado.

Es común también que los oculares traigan incorporados un cobertor de goma, el cual protege a la vista de la posible luz parásita ambiental. En algunos casos, para los observadores que usen lentes, estos cobertores pueden ser quitados para facilitar el enfoque y la observación.

---

## Funcionamiento

La ampliación se logra cuando la luz atraviesa cada serie de lentes. Los prismas corrigen la imagen colocándola en la posición correcta, por medio del principio de reflexión total interna, a diferencia de los telescopios que la muestran invertida.

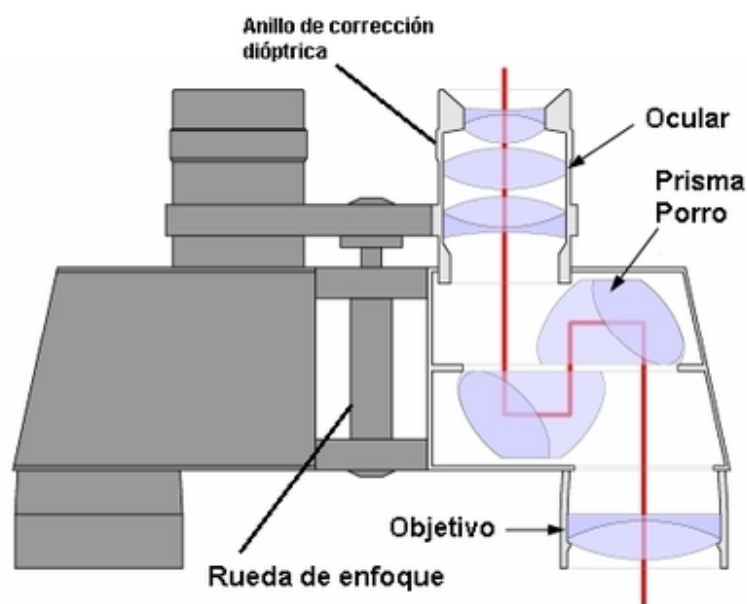


Tradicionalmente, la mayoría de los modelos usan un par de prismas porro. El ocular de cada cámara no está alineado con el objetivo, y el prisma refleja la luz en forma de S hacia el ocular.

Como abundan los modelos de prismáticos con alta ampliación de imagen, en inglés se define a los prismáticos como *un par de pequeños telescopios*.

Muchos modelos permiten ajustar la distancia entre los oculares para adaptarse a la cara de diferentes usuarios. También poseen una **rueda de enfoque** que se gira para enfocar la imagen.

Generalmente, el ocular derecho tiene un **anillo de corrección dióptrica**, que se gira para conseguir la dioptría diferente en el ocular izquierdo y mejorar aun más el enfoque de la imagen observada con ambos ojos.



## Clasificación de prismáticos

La clasificación se basa en el nivel de ampliación de imagen y el diámetro del objetivo, medido en milímetros; se indica con dos números separados por una **X**. Por ejemplo, un par de prismáticos de **12X50**, tienen un nivel de ampliación de **12X** y un par de objetivos de **50 mm.** de diámetro.

Los prismáticos de menor alcance son de **3X10** y se usan en los teatros o los circos. Los de **7X50** y **10X50** son para la observación amateur casera. Los de **12X50** hasta **20X50** son para la exploración. Todos los anteriores se sostienen con las manos, sin embargo, existen prismáticos tan grandes como **20X80**, **20X140** y de mayor tamaño, que se sostienen en trípodes, debido a su peso.

El nivel de ampliación práctico es hasta 10X. Los modelos sostenibles con las manos son de hasta 20X. Los modelos superiores a este nivel son tan sensibles al movimiento que cuando se sujetan con las manos, incluso firmemente, transmiten temblores a la imagen observada, provocados por los mínimos movimientos naturales de las manos. Debido a lo anterior esos potentes prismáticos deben sostenerse con trípodes firmes que absorban la vibración del piso. Sin embargo existen modelos que se sostienen con las manos, pero para evitar los temblores, tienen un dispositivo estabilizador de imagen.



## Medidas

**Aumentos.**- Los aumentos en un binocular están identificados con la primera cifra nombrada en su medida. Por ejemplo, un binocular 10x50 posee 10x (diez por) de ampliación. El tener 10 aumentos quiere decir que podemos observar un objeto (sea terrestre o astronómico) como si este se encontrara a una distancia 10 veces menor. Así, si observamos a la Luna (con una distancia media de 384.000 Km.) con 10x, aparecerá ante nosotros como si la estuviésemos observando a 38.400 Km.

Al incrementarse la cantidad de aumentos se pierde brillo en la imagen, así como también campo visual y distancia de trabajo (eye relief), si es que el diámetro de los objetivos no aumenta también.

**Campo Visual** (field of view).- El campo visual es el tamaño angular del panorama observado a través de los binoculares. Un campo visual de, por ejemplo, 7° corresponde a 7° de diámetro, tanto en el cielo como en objetos terrestres. En el caso de observar el cielo, puede tomarse como referencia que el eje mayor de la Cruz del Sur (Alfa y Gamma) tiene unos 6° de arco de longitud.

En ocasiones muchos modelos de binoculares poseen como campo visual una medida de distancia (metros, pies, etc.). En este caso se denomina campo visual lineal y esta referido a la distancia lineal real que abarca el campo visual del binocular observando a una distancia de 1000 yardas (914,4 metros).

Por ejemplo, si el binocular posee un campo visual de 7,1°, el campo visual lineal es de unos 373 pies (113,69 metros). Muchas veces solo viene indicado el campo visual lineal. En astronomía es de mayor utilidad conocer el campo visual angular, para calcularlo puede utilizarse la siguiente fórmula:  $C [^\circ] = \text{Arctg} (L / 914m)$

Donde C es el campo visual en grados, L es el campo visual lineal en metros y 914 la constante de campo lineal (1000 yardas o sus equivalentes, en este caso en metros).

**Diámetro de los objetivos** (apertura).- El diámetro de los objetivos es la segunda cifra nombrada en la medida de un binocular: en uno 10x50, el diámetro de los objetivos es de 50 milímetros. El diámetro de las lentes objetivo determina el poder de captación de luz en un binocular. A mayor diámetro, más luz utilizable ingresará al binocular (y objetos astronómicos más débiles podrán ser captados).

Un aumento en el diámetro de los objetivos también incrementa la definición del instrumento (el poder de separar objetos muy juntos). A mayor diámetro, mayores serán los detalles observables en los objetos estudiados.

A la hora de seleccionar binoculares hay que tener en cuenta ciertas cosas. En primer lugar la apertura, que al igual que en los telescopios, determina la cantidad de luz que ingresa. Cuanto mayor sea el tamaño del objetivo más luz ingresará, pudiendo observar objetos más débiles.

En segundo lugar la ampliación. A mayor ampliación se reduce el campo visual, por tanto hay que buscar siempre un equilibrio entre la apertura y la ampliación. Los más utilizados son los 7x50 y los 10x50. En segundo término están los 8x40 y 7x35. Las medidas varían según el fabricante, se ha tomado como base la serie Enduro de Celestron para confeccionar la siguiente lista de ejemplo. Cabe recordar que al decir por ejemplo "10x50", el 10 corresponde a la ampliación y el 50 a la apertura en milímetros, y se nombra "diez por cincuenta".

Tamaño	Campo	Visual
7x35	9.2	grados
8x40	8.2	grados
7x50	6.8	grados
10x50	7.0	grados



La lista superior muestra los cuatro modelos mas populares y económicos a modo de ejemplo. El campo visual se corresponde al ángulo formado entre cada extremo del campo observado y el ojo del observador. Para observación astronómica se recomienda una buena apertura, junto con un buen campo visual.

Los binoculares más convenientes en este caso son los 7x50 o 10x50. La diferencia mas notable es que en estos modelos los 7x50 poseen algo menos de campo visual que los 10x50. Para los que deseen observar grandes campos estelares, la Vía Láctea, cúmulos abiertos y objetos no muy pequeños pero débiles pueden inclinarse por los 7x50.

Los que en cambio también quieran observar las lunas de Júpiter, las características lunares a cambio de algo (no mucho) de luminosidad, pueden seleccionar los 10x50. Aún así con estos últimos no se pierde la oportunidad de observar la Vía Láctea y demás. Hay que tomar en cuenta que el campo visual especificado no es totalmente utilizable, dado que al acercarse a los bordes del campo la imagen se distorsiona un poco cada vez. En modelos mas corregidos, este defecto se minimiza.

**Pupila de Salida.-** La pupila de salida es el diámetro en milímetros del haz de luz que sale de cada uno de los oculares del binocular. Cuanto mayor sea la pupila de salida, mayor es la cantidad de luz que sale de los oculares, sumamente importante en la observación nocturna.

Aún así hay que tener en cuenta que el iris humano totalmente dilatado ronda los 6 a 7 milímetros de diámetro (depende también de la edad). De esta forma un binocular con una pupila de salida mayor a ese diámetro máximo esta proyectando luz que no llega hasta el ojo propiamente.

Para calcular la pupila de salida debe dividirse el diámetro del objetivo por los aumentos del binocular. Un binocular 10x50, entonces, posee una pupila de salida de 5 mm. (50 mm. / 10).

**Relieve del Ojo (eye relief).**- Este dato esta referido a la distancia en milímetros desde la cual debe colocarse el ojo del ocular la hora de observar cómodamente, medido desde la salida del ocular hasta el ojo del observador. Un relieve del ojo grande es especialmente beneficioso para observadores que utilicen lentes.

**Foco Cercano.-** Es la mínima distancia a la cual puede encontrarse un objeto para que este sea enfocado correctamente. Si el foco cercano se encuentra, por ejemplo, a 5 metros, un objeto a menor distancia no puede ser bien enfocado.



---

Fuente: [es.wikipedia.org/wiki/Prismáticos](http://es.wikipedia.org/wiki/Prismáticos)  
<http://www.astrosurf.com/astronosur/binoculares.htm>  
<http://www.europa.com/~telscope/histspan.txt>  
Consultor temático práctico – Ediciones NAUTA