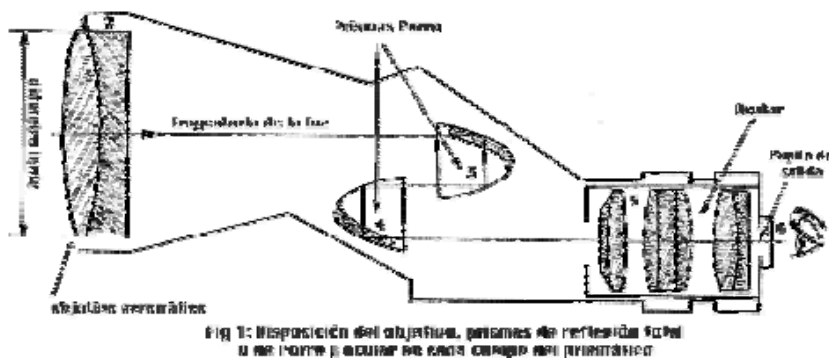


En el anterior artículo exponíamos el uso del Planisferio como herramienta imprescindible en la observación del Firmamento. La utilización de nuestros ojos y este instrumento en los meses de invierno, nos ha permitido hacer un recorrido por las Constelaciones más vistosas y brillantes de todo el año.

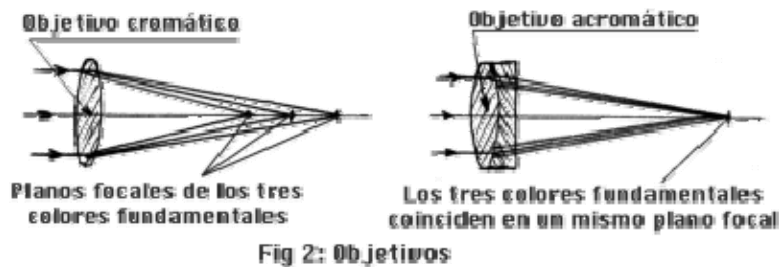
¿Qué instrumento permite consolidar aún más, la observación a simple vista y obtener mayor conocimiento de los astros?

La herramienta que sirve de apoyo y de búsqueda rápida, incluso observando con telescopio son los Binoculares, vulgarmente llamados Prismáticos. Conociendo su construcción entenderemos sus características y sus límites, pero sin duda, nos abre el camino para conocer posteriormente la construcción y el manejo del verdadero instrumento de la observación astronómica, el Telescopio. Comencemos.



La figura 1 representa de forma esquemática la configuración de todos los elementos ópticos mínimos que se utilizan en su construcción. El cuerpo A, llamado objetivo principal, está compuesto por dos lentes que forman el Sistema Refractor Acromático. La lente 1, llamada biconvexa produce aberraciones cromáticas que hay que corregir (aunque no se extingan totalmente). Se consigue colocando detrás de la 1ª lente una 2ª bien estudiada llamada lente divergente, para que esta desvíe contrariamente la luz de la 1ª y así conseguir que los haces de luz pertenecientes a las longitudes de onda de dos

o tres colores fundamentales, incidan en un mismo punto del Plano Focal (ver figura 2).



La luz que recoge el objetivo pasa al primero de los prismas de reflexión total, reflejando en sus paredes internas la imagen y conduciéndola al segundo prisma de construcción idéntica al 1°. La función de estos dos prismas, es la de enderezar la imagen, es decir, ver la imagen tal como la vemos a simple vista. La luz es reflejada en el 2° prisma y va directamente al ocular, que es el accesorio que da los aumentos indicados por el fabricante. El ocular está compuesto de dos o más conjuntos de lentes. A mayor número de conjuntos de lentes, implica mejor calidad de imagen. Según su construcción el campo observado es más plano y con menos aberraciones ópticas residuales y por supuesto, encarece el precio del Prismático.



Sobre este accesorio (el ocular), hablaremos en próximos artículos, puesto que es, uno de los elementos más importante de los telescopios astronómicos. En los Prismáticos estos oculares no se pueden intercambiar como en los telescopios, es decir, están fijos en el chasis del cuerpo del instrumento.

Un buen objetivo además de su cuidadosa construcción es aquel, cuyas lentes han sido tratadas con una película o recubrimiento antirreflejante que proporciona imágenes contrastadas, eliminando reflexiones internas de las lentes.

Visto el objetivo de frente, con este recubrimiento aparecen las lentes de un color violáceo o anaranjado. Actualmente con el avance producido en las técnicas de construcción óptica, han mejorado mucho la calidad de las lentes. Pero hay que rechazar el Binocular de ocasión, porque hay "gato encerrado", sobre todo en el objetivo y ocular. Es preciso consultar a los expertos de las Asociaciones Astronómicas si se tienen dudas, en la adquisición de dicho instrumento.

Características

Los binoculares son definidos por dos cifras anotadas normalmente en el cuerpo del instrumento, de la siguiente forma: 7x50 , 10x50 , 11x80 , etc. Presento estos tres ejemplos porque son los más utilizados por los aficionados a la Astronomía. Existen en el mercado otros intermedios para la utilización terrestre y otros superiores para la observación astronómica pero de un coste muy elevado.

La 1ª cifra indica los aumentos que da el prismático (7, 10, 11, etc.) y la 2ª cifra (50, 80, etc.) es el diámetro en mm. de los objetivos.

A mayor diámetro del objetivo, más luminosos serán los prismáticos. A mayores aumentos e igual diámetro del objetivo, menos luminosos serán los instrumentos.

A mayores aumentos e igual diámetro de los objetivos, la llamada " pupila de salida ", será más pequeña. Este concepto tiene mucha importancia puesto que el diámetro que presente la " pupila de salida ", define el campo observado, es decir, el ángulo que forma el campo observado será mayor o menor. A menores aumentos e igual diámetro del objetivo, más campo se abarca y mayor es la luminosidad que recoge el instrumento. La luminosidad de todo instrumento en la observación astronómica es de vital importancia.

Es necesario que el prismático esté equilibrado ópticamente, es decir, que su objetivo disponga de un diámetro requerido y se corresponda con los aumentos que da el ocular, para que el campo resultante sea lo suficiente luminoso y resuelva los objetos con puntualidad, con nitidez.

Dividiendo el diámetro del objetivo entre los aumentos, nos da el diámetro de la pupila de salida, del instrumento.

La pupila del ojo humano en la observación nocturna se dilata al máximo, como unos 7 mm aproximadamente, haciéndose menor con el paso de los años. Conviene por ello, que las pupilas de salida de los prismáticos se aproximen a los 7 u 8 mm. Menores de 5 mm. y mayores de 8 ó 9 mm no son óptimos para la observación astronómica. Por debajo de los 5 mm no deja pasar la suficiente luz para puntualizar un campo relativamente oscuro. Y por encima de los 8 ó 9 mm la pupila del ojo no puede recoger toda la información luminosa porque es menor su diámetro, se convierte incómoda la observación.

Si colocamos los prismáticos frente a la luz diurna y observamos por los oculares a una distancia de 20 a 30 cm. de los ojos, veremos unos círculos luminosos, siendo éstos las llamadas pupilas de salida .

Si ya hemos calculado el diámetro de la pupila de salida de nuestros binoculares, por ejemplo:

$$P_s = D \text{ del objetivo} / \text{aumentos en mm. } 7 \times 50 = 50/7 = 7,14$$

siendo este valor el diámetro de la pupila. Su luminosidad es el cuadrado de este valor $7,14 \times 7,14 = 50,97$ que indica el índice

de un modelo muy luminoso. Un $10 \times 50\text{-Ps} = 5$ -Luminosidad = 25 siendo la mitad de luminoso que el anterior ejemplo. En mi caso, yo uso este último con muy buenos resultados. Por debajo de un índice de luminosidad de 25 no son recomendables en la observación astronómica.

Recordemos a los observadores que utilizan lentes para corregir la visión de sus ojos, pueden prescindir de las mismas y corregir con el enfoque de los prismáticos, su propio defecto visual, excepto aquellos que padecen "astigmatismo", ya que este defecto óptico, no lo corrige el enfoque del binocular

Bien, conocida la construcción del prismático, su capacidad teórica y características técnicas, es hora de que practiquemos con ellos.

Como realizar el enfoque de las imágenes

El primer impulso que realizamos al coger los prismáticos y apuntar a una estrella o planeta, es el de enfocar de inmediato con la rueda central de enfoque, siendo esta práctica muy habitual entre los aficionados a la Astronomía. Pero no es la correcta . Hay que seguir un procedimiento que lleva escasamente 5 minutos, para sacar el mayor partido de la imagen que queremos observar. El procedimiento es el siguiente:

1º.- Se cierra el ojo derecho o con la tapa correspondiente se obstruye el objetivo derecho. Con el ojo izquierdo visualizamos el objeto elegido y con la rueda central enfocamos hasta conseguir la imagen nítida y puntual. Una vez conseguido, retiramos la tapa del objetivo derecho y obstruimos el objetivo del lado izquierdo o cerramos el ojo izquierdo y con la rueda de enfoque "instalada en el ocular derecho" ajustamos la imagen, consiguiendo nitidez y puntualidad de la misma.

2°. - Debemos regular la distancia entre ojos ajustando los dos cuerpos del prismático y acomodándolos a la distancia precisa que separa los ojos de forma que, ambas imágenes se superpongan con exactitud, dando comodidad a la observación.

Las imágenes deben ser claras, cuando las estrellas aparecen puntuales, como puntos perfectos y luminosos. En la mayoría de ocasiones, las aberraciones ópticas no han sido totalmente eliminadas y sobre todo la aberración de "coma", que aparece en muchos de los instrumentos y también la distorsión de "barrilete" que aparece en el perímetro del campo observado. En función de la calidad y precio de los binoculares reside el que estas dos aberraciones, aparezcan minimizadas.

La prolongada observación con prismáticos, se hace imprescindible la utilización de un soporte rígido, que permita la observación cómoda y que evite las vibraciones del instrumento. El soporte rígido es ni más ni menos que un buen trípode y su estabilidad, está determinada por su estructura. La fijación del prismático al trípode se realiza por medio de una pieza metálica: Existen en los comercios de Fotografía distintos sistemas de fijación, siendo el más práctico aquél que inmoviliza el cuerpo del prismático al trípode, pero que permite la manipulación de los enfoques cómodamente.

A la hora de enfocar y poner a punto el prismático, debemos elegir aquellas estrellas u objetos planetarios que nos permitan una cómoda visión y cómodo manejo de los mandos de los dos movimientos de que consta el trípode.

Un buen momento para poner a prueba la capacidad del prismático adquirido, es apuntar en las noches de invierno hacia el cúmulo abierto de las Pléyades, muy bien definida su situación en cualquier Planisferio. Debemos distinguir siete estrellas principales muy luminosas y resolverlas con nitidez, las cuales entran perfectamente en el campo que nos dan los prismáticos de uso corriente en la observación astronómica.

Entre y alrededor de ellas aparecerán otras menos luminosas pero perfectamente enfocadas. Es todo un espectáculo observarlas. Realizar un dibujo de su posición y el conteo de las mismas comparando el resultado con un Atlas Estelar, supone un test de la capacidad del binocular utilizado.

Durante todo el año disponemos de un astro como es nuestro satélite, la Luna. Observarla sobre todo en los cuartos creciente y menguante disfrutando de la visión de los "cráteres" y "mares" y otras estructuras lunares. Realizar dibujos de estas estructuras ayudan al observador a ser crítico con lo que observa y al mismo tiempo consolida los nombres y caracterización de la Luna.

Si la noche es buena, es decir, baja en turbulencias y baja contaminación lumínica en el puesto desde donde se observa, la visión del planeta Júpiter y sus satélites galileanos, cuatro puntitos que aparecen a ambos lados del planeta, mostrará la visión conjunta, la calidad de los binoculares utilizados y las aberraciones ópticas residuales que le son propias.

Durante todo el año podremos ver a distintas horas de la noche y si el tiempo lo permite la constelación de la Osa Mayor. Otra prueba del comportamiento del equipo, es localizar y enfocar a la estrella central de los "mulos" que tiran del Carro. Dicha estrella se llama Mizar, y es una estrella doble (en realidad múltiple), pero con prismáticos sólo podemos resolver, las dos estrellas más luminosas del conjunto. De las dos que visualizaremos, la menos luminosa se llama Alcor. Esta visión supone un buen ejercicio de la agudeza visual y un excelente examen de cómo responde el instrumento con el que se observa.

Durante la estación invernal, disponemos de un Cielo extraordinario que en los comienzos de la primavera y en las dos primeras horas de la noche, todavía se puede contemplar con gran magnificencia, la Constelación de Orión, también

conocida por el nombre de El Cazador. En el centro de la constelación hay tres estrellas brillantes que toman una inclinación hacia el horizonte, que representan el Cinturón del Cazador. En la vertical de las mismas hacia el horizonte terrestre, cercano a ellas se encuentra, un puntito brillante que observado con los prismáticos se deja entrever una estructura nebulosa en forma de pétalo, vulgarmente llamada la Nebulosa de Orión o M42 del catálogo de Messier. Su visión es espectacular, no tanto como la visión telescópica, pero si espectacular, porque es muy brillante.

En plenas noches vacacionales veraniegas, es obligatorio visitar la galaxia llamada Andrómeda o M31. De nuevo la herramienta Planisferio nos muestra su posición de altura sobre el horizonte nordeste y entre las Constelaciones de Casiopea y el cuadrado de Pegaso. Observaremos si la noche es oscura y limpia, una nubecita algodonosa, pero apreciable en el campo del binocular. Una visión inolvidable.

Bueno, se puede recorrer la esfera celeste y enumerar visualizando los numerosos objetos celestes, tanto estelares como planetarios. De los observadores depende el número de horas de observación. Prismáticos y Planisferio son dos herramientas muy potentes, que equilibradamente utilizadas y estrujando sus posibilidades nos producirá unas gratas y alicientes observaciones de las maravillas del Universo. Continuará.