

INSTRUMENTAL: TELESCOPIOS

Martín Dutra
Astroplaneta – <http://www.astroplaneta.org>

Actualizado: 16 Julio 2007
Treinta y Tres, Uruguay

Está permitido copiar y distribuir copias fieles de este documento, pero no está permitido modificarlo.

Sin lugar a dudas, el telescopio es el instrumento predilecto del astrónomo. Desde la construcción del primero, en 1609, la Astronomía no ha dejado de avanzar y no se podría imaginar que se pudiera haber alcanzado los mismos conocimientos de hoy sin la ayuda de un telescopio.

Historia

Los orígenes del telescopio se remontan a 1608, cuando un óptico holandés llamado Hans Lippershey descubrió que al combinar un lente cóncavo y uno convexo se obtienen aumentos, actualmente está en duda si éste fue el verdadero inventor pero normalmente se le atribuye a este óptico la invención del telescopio. Pero a este instrumento no se le daba ningún uso astronómico hasta mediados de 1609, cuando Galileo Galilei construye el primer telescopio (un telescopio refractor) adaptado para la Astronomía, sin embargo, sólo daba tres aumentos. Aún no era suficiente para él, ya que en agosto de ese mismo año decidió comenzar a pulir él mismo sus lentes, los cuales fueron utilizados en su segundo telescopio que llegaba a obtener ocho aumentos. Alrededor de octubre o noviembre de 1609, logró alcanzar los veinte aumentos y pudo observar los cráteres de la Luna, los cuatro satélites más grandes de Júpiter (Io, Europa, Ganímedes y Calisto) llamadas en honor al descubridor: satélites galileanos o lunas galileanas a pesar de que el propio Galileo las llamó lunas medicianas en honor a la rica familia de los Medici.

Mas tarde, el célebre astrónomo alemán Johannes Kepler descubrió el principio del telescopio refractor compuesto por dos lentes convexas, este esquema es el que más se asemeja al de la actualidad. En 1757 se inventó el lente acromático gracias al británico John Dollond y en 1754 se perfeccionó el vidrio Flint, invento que fue perfeccionado por el suizo Pierre Louis Guinand al elaborar a finales del siglo XVIII una técnica de construcción de discos de vidrio Flint de mayor diámetro, permitiendo obtener más aumentos con el telescopio.

La historia del reflector se remonta hasta los albores del siglo XVII, el italiano Niccolò Zucchi combinó un ocular con un espejo cóncavo y obtuvo aumentos. Pero a ciencia cierta, lo único que sabemos (por medio de anotaciones) es que el primero en describir un reflector fue el escocés James Gregory en 1663. Sin embargo, la invención del reflector normalmente se le atribuye al físico y astrónomo Isaac Newton, él fue el primero en construir un reflector en 1668 (los dos personajes nombrados anteriormente, Zucchi y Gregory, descubrieron la parte teórica del reflector, Newton lo llevó a la práctica), daba cerca de 30 aumentos, este simple telescopio le permitió deducir las tres leyes fundamentales de la mecánica celeste. Pero este telescopio tenía el defecto de que el ocular se colocaba enfrente del objetivo obstruyendo la luz que ingresaba al telescopio, pero fue el

ya nombrado James Gregory que solucionó esta dificultad interponiendo el espejo secundario plano, diseño que todavía permanece hasta ahora.

El primer telescopio catadióptrico fue construido en 1930 por Bernhard Schmidt, el cual creó la cámara Schmidt que consiste en un lente corrector que se ubica en la entrada del telescopio. Este telescopio se llama Schmidt-Cassegrain ya que tiene el esquema del reflector Cassegrain y la cámara Schmidt en la entrada. También se usa el Schmidt-Newton que combina el esquema del reflector newtoniano con la cámara Schmidt. Dieciséis años más tarde, el soviético Dmitri Maksutov diseñaría otro tipo de lente corrector que permitiría más aumentos pero menor campo de visión lo que los hacía muy aptos para la observación planetaria. Estos telescopios serían los Maksutov-Newton y los Maksutov-Cassegrain, teniendo el esquema del reflector newtoniano el primero y el reflector Cassegrain el segundo.

Características

Para determinar las características de un telescopio, deben considerarse dos cualidades: su longitud focal y su apertura. Al tener estas dos condiciones, uno puede determinar cómo serán las imágenes brindadas por el telescopio, sin importar el tipo (refractor, reflector o catadióptrico), y qué objetos celestes podrán verse óptimamente.

Antes que nada, se debe tener en cuenta que instrumentos que constan de un espejo secundario (como los reflectores) obstruyen la abertura principal y con ello disminuyen la apertura real del telescopio, esto no ocurre en los refractores y en algunos reflectores muy raros en el mercado que desarrollan un sistema para no obstruir la entrada. Otro punto a tener en cuenta es que como el objetivo de un refractor es un lente frágil que debe pulirse por ambos lados, no se pueden construir aperturas grandes y encima de todo, cuestan más por centímetro de apertura que otros telescopios, lo que significa que, por ejemplo, un refractor de 110mm de apertura es mucho más caro que un reflector con la misma medida.

Normalmente se hacen dos divisiones: los telescopios aptos para la observación planetaria, y los aptos para observación del espacio profundo. Para la observación planetaria se requiere alto poder de definición y razón focal alta, mientras que para la observación del espacio profundo se precisa de gran poder de recolección de luz y razón focal baja.

Tipos

Los telescopios se dividen en tres clases: refractores, reflectores y los catadióptricos. La diferencia que reside en cada uno de ellos es el objetivo, mientras que los refractores tienen un lente, los reflectores tienen un espejo y los catadióptricos se componen de una combinación de lente y espejo.

Refractor

Los refractores tienen como objetivo una combinación de dos o más lentes, si estuviese formado por sólo una lente entonces presentaría colores falsos en la imagen (aberraciones) mientras que a medida que aumenta la cantidad de lentes combinados, la óptica es mejor y reduce el índice de aberración.

Por su composición, los refractores tienen una razón focal alta, un excelente poder de definición pero, a pesar de que no tienen obstrucción central, brindan un poder de recolección de luz muy bajo. Por todo esto, se puede inferir que son muy buenos para la

observación planetaria, para observar las estrellas dobles y los cometas.

Tienen la gran desventaja de presentar frecuentemente la aberración cromática, ésta ocasiona una decoloración de color rojo o violeta en los planetas, estrellas y demás (se observa como un halo rodeando al objeto). Algunos telescopios tienen un objetivo acromático que disminuye en gran medida la aberración cromática y sus imágenes son muy buenas, pero para una observación casi perfecta es preciso contar con un objetivo apocromático que prácticamente elimina esta aberración pero son mucho más caros.

Reflector

Los reflectores tienen un espejo cóncavo, conocido como espejo primario, que se encarga de recibir los rayos. Estos son reflejados hacia el espejo secundario, la forma de éste y hacia dónde son desviados depende del tipo de reflector: los reflectores Newton tienen como espejo secundario uno plano situado diagonalmente y desvía los rayos en forma perpendicular a la que legaron, en cambio, los reflectores Cassegrain tienen un espejo convexo que desvía los rayos de forma paralela al que entraron.

Los dos tipos de reflectores tienen distintas características. Los reflectores Newton tienen un gran poder de recolección de luz, baja razón focal y un buen poder de definición por lo que son muy buenos para la observación en general y son excelentes en la del espacio profundo. Los Cassegrain tienen gran poder de recolección de luz, bajo poder de definición debido a que su óptica es generalmente mala, pero tienen razones focales altas por lo que se puede decir que estos telescopios son muy buenos para la observación planetaria.

Debido a que se basan en la reflexión, los reflectores no presentan aberración cromática pero si tienen aberración esférica que es prácticamente irreversible. Que esta se presente en mayor o menor medida depende del trato que se le haya dado al espejo primario, uno con una muy buena óptica no presenta esta aberración apreciable por el observador.

Catadióptrico

Los catadióptricos son los telescopios más modernos, pero como contrapartida son los más caros. Tienen una combinación de lentes y espejos, un lente en la entrada para corregir los rayos de luz otorgándole una excelente óptica al instrumento; los rayos, una vez que pasan por el lente corrector, son desviados hacia el espejo cóncavo situado en la misma posición que los reflectores, lo que sucede a continuación depende de los numerosos tipos de catadióptricos que existen, pero nosotros estudiaremos los dos más usados: Schmidt-Cassegrain y Maksutov-Cassegrain.

Los Schmidt-Cassegrain se llaman así porque combinan la estructura de espejos (forma y disposición) del reflector Cassegrain y el lente corrector Schmidt. Estos tienen una razón focal baja, muy buen poder de recolección de luz y alto poder de definición por lo que son excelentes en la observación en general, siendo aptos para cualquier tipo de investigación aunque se destacan un poco más en la exploración del espacio profundo.

Los Maksutov-Cassegrain combinan la estructura del Cassegrain con el lente corrector Maksutov, pero tienen la ligera diferencia que el lente corrector funciona como espejo secundario. Tienen una razón focal alta, buen poder de recolección de luz y alto poder de definición, por esto son buenos en la observación en general, aunque son excelentes en la observación planetaria.

A parte de éstos, existen otros tipos más como los Schmidt-Newton y Maksutov-Newton que combinan la estructura del reflector Newton con los lentes correctores Schmidt y Maksutov respectivamente. Además, están apareciendo en el mercado, que antes eran accesibles solo a los astrónomos profesionales, los llamados Ritchey-Chrétien que son usados por la mayoría de los grandes observatorios, incluso el telescopio espacial Hubble.

También, aunque solo accesibles en casas de ventas especializadas, existen los Dall-Kirham y los Pressmann-Camichel y ambos, junto con el Ritchey-Chrétien tienen la estructura del Cassegrain.