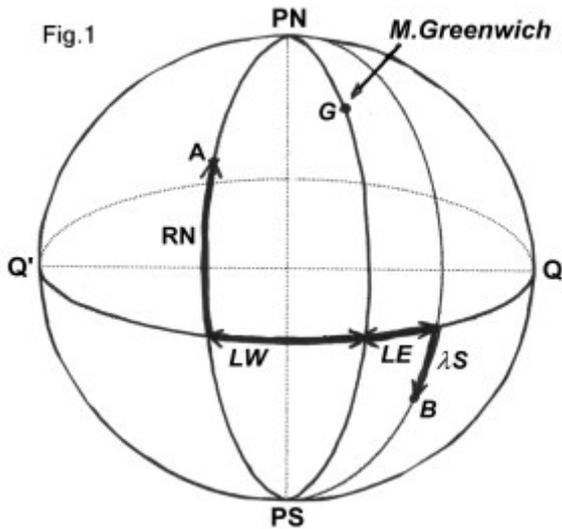


Abundante lectura, consejos y lecciones teórico prácticas sobre los distintos modelos y monturas de los TELESCOPIOS para aficionados, recorren las redes de Internet.

Todas las Asociaciones de astrónomos amateurs del Planeta, han publicado hasta la saciedad, el desarrollo de los telescopios, las distintas monturas que les acompañan, los distintos métodos para sus puestas en estación (posicionamiento del telescopio al Polo celeste), y como sacarles el mejor aprovechamiento.

Desde las Asociaciones Astronómicas se han realizado estudios de la totalidad de los telescopios que han aparecido en el mercado especializado, investigación de los instrumentos que han dado los mejores resultados con la práctica observacional.

Conocer nuestra posición en la superficie terrestre y saber que medidas se utilizan para situar y encontrar los cuerpos celestes, es prioritario antes de comenzar las observaciones astronómicas. Conocer la posición geográfica del lugar de observación es fundamental para ubicar el telescopio. Esta posición nos es dada por las llamadas *Coordenadas geográficas*, y la posición de las estrellas, planetas y otros cuerpos celestes, están representadas por las *Coordenadas ecuatoriales*. Estos dos sistemas son los que vamos a tratar a continuación de una forma sencilla pero práctica.



Las coordenadas geográficas, son las utilizadas para determinar la posición de un punto cualquiera sobre la superficie de la Tierra. Son dos fundamentalmente: la *Longitud* y la *Latitud*. Observad la Fig.1.

La longitud (L), es el arco de ecuador contado desde el meridiano de Greenwich hasta el meridiano superior del lugar desde donde se observa, como es en nuestro caso. Se cuenta siempre menor de 180° , llamándose longitud oeste (LW) , cuando vista la Tierra desde fuera y con el Polo Norte arriba, el lugar queda a la izquierda de Greenwich, y se llama longitud este (LE) cuando queda a la derecha del primer meridiano (Greenwich). Se comprende que todos los puntos de un meridiano tienen la misma longitud.

La latitud geográfica (I), es el arco de meridiano contado desde el ecuador terrestre al punto donde se encuentra el lugar desde donde se observa. Siempre es menor de 90° y se llama latitud norte (IN), cuando está en el Hemisferio Norte y se llama latitud sur (IS), cuando está en el Hemisferio Sur. Se comprende fácilmente que todos los puntos de un determinado paralelo, tienen la misma latitud.

En la *Fig. 1* veréis dos meridianos de dos lugares distintos que pasan por los puntos A y B, uno situado en el hemisferio norte y otro en el hemisferio sur. También está representado el meridiano de referencia (Greenwich) y el ecuador terrestre (QQ').

Ahora vayamos con las otras coordenadas, pero antes, sintamos la noche estrellada y acoplémonos a su marcha.

Si observamos el cielo estrellado en una noche despejada y lejos de las ciudades para no sufrir la contaminación del alumbrado público, advertiremos que la bóveda celeste gira muy lentamente en su conjunto con todos los astros que se encuentran en ella. Y curioso, gira alrededor de un eje imaginario que pasa a través del lugar desde el que observamos. Este movimiento de la bóveda celeste, se le llama movimiento diario. El movimiento completo, es decir, la vuelta completa, se efectúa en un día.

Si observamos el movimiento diario de las estrellas desde el hemisferio norte (boreal), desde latitudes medias y de cara al punto cardinal Sur, este movimiento transcurre de izquierda a derecha, es decir, de Este a Oeste. Las estrellas y planetas son observados cuando salen por el horizonte este, ascienden culminando por el lugar desde donde observamos y comienzan a descender hasta desaparecer por el horizonte oeste.

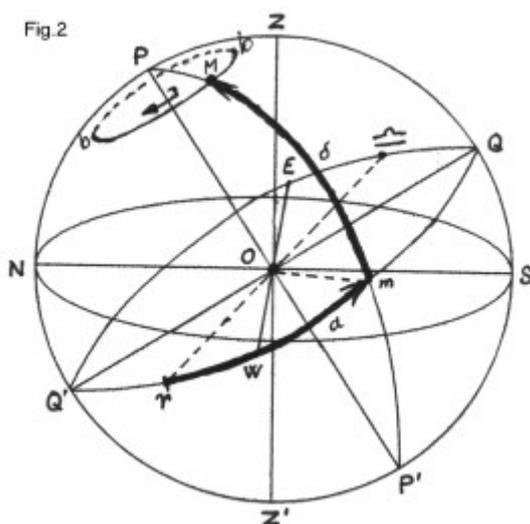
Si observamos de cara al punto cardinal Norte, veremos que muchas estrellas, siguen saliendo por el este y pasando por encima de nuestras cabezas se ocultarán por el oeste. Pero otras describirán círculos cerrados próximos al Norte, e incluso la constelación de la Osa Menor veremos que sólo giran las estrellas del Carro en torno a su estrella más importante "La Polar". Estas constelaciones son llamadas "circumpolares", porque rotan en torno a la Polar o Polo Norte celeste.

Se entiende por esfera celeste, a una esfera por nosotros imaginada, proyectada desde la superficie terrestre, donde se sitúa el observador. Así, de este modo el aficionado observador imaginario y real se encuentra en el centro observando los astros. La rotación de esta esfera es igual a la rotación de la bóveda celeste.

¿ Para qué sirve esta proyección y creación imaginativa de la esfera sobre la bóveda celeste? Pues ni más ni menos que para el estudio de las posiciones aparentes y movimientos de los cuerpos celestes. Por eso, en la superficie de la esfera celeste, se trazan y se fijan las líneas y los puntos más importantes, sobre los cuales se realizan las mediciones precisas y exactas de la posición de las estrellas, planetas, galaxias, nebulosas, etc., que vemos sobre la bóveda del cielo.

Y sobre esta esfera celeste, es donde los astrónomos profesionales y aficionados, es donde aplican el llamado sistema de *coordenadas general ecuatoriales*. Sobre este sistema se elaboran las Efemérides de las posiciones estelares y planetarias, (catálogos de estrellas, catálogos de objetos estelares y mapas celestes).

Paso a describir estos puntos líneas. Es importante comprender estos elementos por los aficionados porque son la base para entender la cartografía planetaria y estelar al mismo tiempo que ayuda a posicionar el telescopio para la búsqueda de los astros con los círculos graduados ubicados en los ejes principales del telescopio con montura ecuatorial.



La posición de las estrellas en el cielo y en general la de cualquier punto situado en la esfera celeste, es determinado, por los planos de referencia, líneas y puntos de la bóveda celeste. Fundamentalmente se expresan

con dos magnitudes. Una, los ángulos centrales y otra, con los arcos de los círculos máximos, denominadas coordenadas celestes y en nuestro caso *coordenadas ecuatoriales*. En la *Fig. 2* se pueden seguir estas magnitudes acotadas, que paso a describir.

En este sistema el plano de referencia es el ecuador celeste, círculo máximo que recorre la esfera determinado por QWQE.

Una coordenada fundamental de este sistema es la llamada Ascensión Recta (AR) que se representa con la letra griega alfa (α) y que se mide desde T hasta m (desde el punto del equinoccio de primavera)- punto Aries - hasta el círculo horario que pasa a través del astro punto M, marcado con trazo más grueso en la figura.

Las ascensiones rectas se miden hacia el lado opuesto a la rotación diurna de la esfera celeste en los límites de 0 a 24 horas en medida horaria y de 0 a 360° en medida gradual, utilizándose normalmente la primera.

La otra coordenada fundamental es la llamada Declinación (D) que se representa con la letra griega delta (δ) y es el arco que se inicia en el punto situado del astro M, hasta donde corta el ecuador celeste, punto m. Las declinaciones se miden desde el ecuador celeste 0° hacia el Polo celeste 90° punto P, siendo positivas todas las que van desde el ecuador celeste hasta el Polo Norte o Boreal y negativas todas las que discurren desde el ecuador celeste hasta el Polo Sur o Austral.

A veces muy raramente la declinación δ se sustituye por la distancia polar P_m , es decir, el arco comprendido entre los puntos P y m, siendo la magnitud medida en este caso desde los 0° del Polo Norte hasta los 180° del Polo Sur. Pero como apuntaba antes este sistema no es utilizado normalmente por

los aficionados. Sirve como referencia para la relación justa de $P_m + d = 90^\circ$.

Las coordenadas ecuatoriales del astro, tengámoslo bien presente (la Ascensión recta y la Declinación) no varían, debido a la rotación diurna de la bóveda celeste, ya que se miden desde puntos del ecuador celeste que participan de la rotación diurna y por lo tanto, la posición del astro a estos puntos no varía.

Es importante señalar que la rotación de bóveda celeste es un fenómeno verdaderamente aparente y es el resultado de que la Tierra rota alrededor de su eje en dirección opuesta a la rotación diurna del cielo, es decir, de Oeste a Este. Por esto, cualquier punto de la superficie terrestre en el que se situara el observador, éste verá que la rotación de la esfera celeste, tiene lugar alrededor del eje celeste. La línea recta de este eje no cabe duda, que es paralela al eje de rotación de la Tierra. De aquí se desprende, que la altura del Polo Celeste sobre el horizonte, siempre es igual a la latitud astronómica del lugar de observación.

Como resultado de la rotación diurna de la esfera celeste, la salida y puesta de los astros, estos describen círculos cuyos planos son paralelos al plano del ecuador antes mencionado, llamados paralelos diurnos. Con dependencia de la latitud geográfica del observador y de las declinaciones (d) de los cuerpos celestes, estos paralelos cortan el horizonte en dos puntos o, se sitúan por debajo del plano del ecuador celeste.

La línea vertical que corta la esfera celeste en dos puntos, uno en el Cenit (Z) en el hemisferio norte y en el punto diametralmente opuesto, llamado Nadir (Z'). El círculo máximo de la esfera celeste SWNE es perpendicular a la línea Cenit-Nadir y se llama horizonte verdadero. El horizonte visible es aquella línea imaginaria a lo largo de la cual el cielo parece juntarse con la Tierra. Visto desde la superficie terrestre es una línea irregular,

cuyos puntos se sitúan unas veces por encima y otras por debajo del horizonte verdadero.

Sobre el eje PP' rota la Tierra y la esfera celeste, denominándose eje del mundo. El eje del mundo se corta con la superficie de la esfera en dos puntos: en el Polo Norte P y en el Polo Sur P' . El Polo Norte es aquel desde cuyo lado la rotación de la esfera celeste, se mueve en la dirección de las agujas del reloj.

El círculo menor de la esfera celeste bMb es paralelo al plano del ecuador celeste y se llama paralelo celeste o diurno del astro M . Los movimientos de los astros tienen lugar por estos paralelos diurnos.

El semicírculo máximo de la esfera celeste PMP' , que pasa a través de los polos celestes y del astro M , se llama círculo horario o círculo de declinación del astro como antes hemos visto.

Cuando al principio he hablado sobre las coordenadas geográficas se hacía referencia a los meridianos. En esta parte del trabajo retomo estos conceptos porque son fundamentales y sirven de recuerdo. Se llaman meridianos celestes a los círculos máximos que pasan por los Polos celestes PP' . De los infinitos meridianos celestes, hay que destacar dos: meridiano del lugar es aquel que pasa por el Cenit Z del lugar hasta el Nadir Z' , dividen al meridiano del lugar en dos mitades. El que pasa por el Cenit se llama meridiano superior y el que pasa por el Nadir se llama meridiano inferior. Asociados con el meridiano del lugar (meridiano del observador), tenemos la línea meridiana y los cuatro puntos cardinales NSEW.

Primer meridiano. Al igual que en las coordenadas terrestres, necesitamos un meridiano de referencia siendo el mismo en los

dos sistemas. Internacionalmente se adopta el que pasa por el Cenit del Observatorio de Greenwich (Inglaterra), también llamado central a partir del cual están divididos los husos horarios geográficos de la Tierra.

Estos dos sistemas de coordenadas nos permiten comprender el movimiento de los cuerpos celestes y localizarles sobre la bóveda celeste, previo conocimiento de sus coordenadas en los mapas y catálogos celestes. Todas las Asociaciones astronómicas publican regularmente con sus coordenadas celestes, la posición de los planetas y distintas Efemérides de otros cuerpos celestes. En el Estado Español destacan por su gran valor científico los Anuarios de Efemérides del Observatorio Astronómico de Madrid y el del Observatorio de la Marina de Cádiz que se pueden conseguir remitiéndonos a sus editoriales. En Internet se encuentran multitud de direcciones especializadas en el que se dan las posiciones estelares más significativas de cada mes. En las Asociaciones Astronómicas cercanas al lugar de residencia, os facilitarán todos los datos relativos de como y donde encontrar los Planetas, como utilizar las Efemérides que se publican sobre los cuerpos celestes y como orientarnos en la bóveda del Cielo estrellado.