

Monturas y Sistemas Coordinados. Movimientos aparentes de la Tierra

En la actualidad sabemos que la tierra se mueve alrededor del sol, como lo hacen los demás planetas, y además que tiene otros movimientos como son el de rotación, precesión y nutación. Estos movimientos provocan un continuo cambio de la ubicación de las estrellas en el cielo. La esfera celeste es la representación convencional del cielo como una envoltura esférica sobre la que aparecen proyectados los astros. El centro de dicha esfera corresponde al punto en el que se encuentra ubicado el observador. Cada cuerpo celeste tiene una posición aparente en la esfera celeste.

El zenit o cenit es el punto de la esfera celeste situado en la proyección de la vertical del lugar; se obtiene de la prolongación de la línea de la plomada. El punto opuesto se denomina nadir. El horizonte es el círculo máximo de la esfera celeste situado a 90° del cenit y del nadir. Se le indica, asimismo, como el plano definido por las aguas del mar sin movimiento. Dos puntos importantes en la esfera celeste son el polo sur celeste y el polo norte celeste. Equidistante de ambos está el ecuador celeste, proyección del ecuador terrestre sobre la esfera, véase la Figura 2.1. La rotación y traslación de la Tierra no se encuentran en el mismo plano, existe una inclinación entre ellas de poco más de 23° , la eclíptica es el plano en el cual la Tierra órbita al Sol.

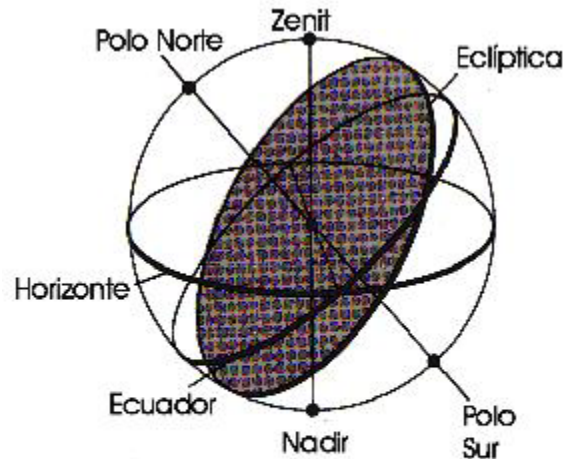


Figura 2.1 .

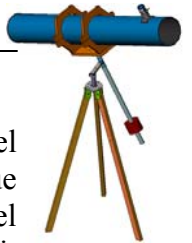
Representación convencional de la esfera celeste.

Monturas y sistemas coordinados:

La posición de un astro en la esfera celeste queda perfectamente determinada mediante un sistema de coordenadas esféricas, similares a las que se emplean para ubicar un punto en la superficie terrestre (latitud y longitud). Se han ideado diversos sistemas de coordenadas esféricas que toman en consideración un plano fundamental distinto. Los sistemas correspondientes se designan como sistema horizontal, ecuatorial y eclíptico.

a) Sistema horizontal (o alta-acimutal): Este sistema es basado en el plano del horizonte, en el cual se mide una de las coordenadas, el acimut. El acimut de una estrella, que se





indica con A , es la distancia angular medida de 0° a 360° sobre el horizonte desde el punto cardinal sur, contada hacia el oeste, hasta la intersección del círculo vertical que pasa por el astro. La altura h es la distancia angular comprendida entre el horizonte y el astro observado, Figura 2.2. Se mide desde el horizonte, de 0° a 90° . Un cuerpo en el cenit tiene una altura de $h = 90^\circ$.

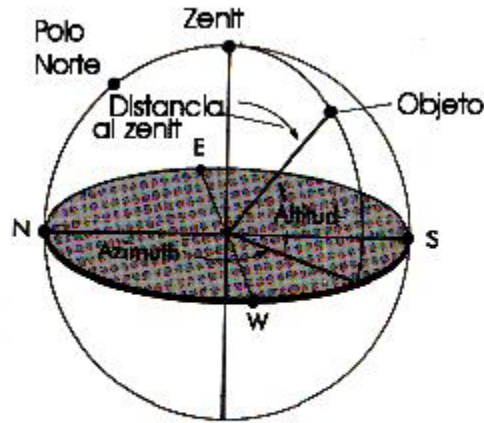


Figura 2.2 Sistema coordenado alta-acimutal.

b) Sistema ecuatorial: la eclíptica y el ecuador se interceptan en dos puntos. El punto en donde la trayectoria del sol cruza el ecuador de sur a norte se denomina equinoccio vernal o punto vernal. En el sistema ecuatorial el punto vernal es el punto de referencia del sistema coordenado. La declinación se define como la distancia en grados comprendida entre el ecuador y el astro, se mide sobre el círculo que pasa por los polos celestes y por conveniencia es positiva en el hemisferio norte y negativa en el sur. La otra coordenada, ascensión recta, que se indica con α , se mide desde el equinoccio vernal hacia el este en horas, minutos y segundos de tiempo hasta el astro. El ángulo horario, t , sirve para ubicar un astro en la esfera celeste en cualquier parte de la Tierra, a cualquier hora y en cualquier época del año, Figura 2.3. Se define a partir de la diferencia entre la ascensión recta y la hora sideral de un astro.



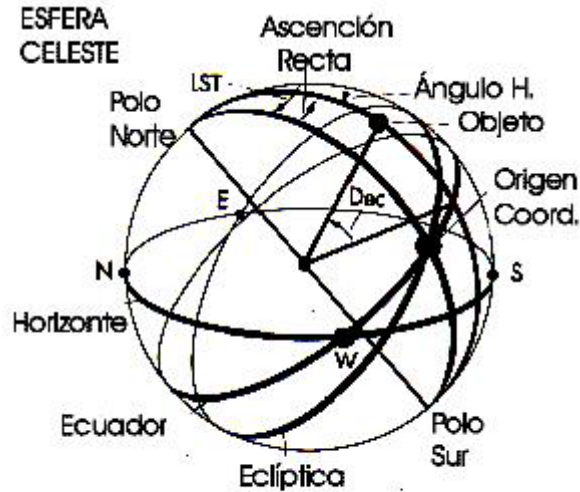


Figura 2.3 Sistema coordenado ecuatorial.

c) Sistema eclíptico: sobre este plano se mide de 0° a 360° la longitud eclíptica, a partir del punto vernal hacia el este. Perpendicular a la eclíptica se mide la latitud eclíptica, de 0° a 90° . Se indica con el signo + cuando la medida es hacia el polo eclíptico norte y con el signo - hacia el polo eclíptico sur. Este sistema coordenado es el menos común.

Existen relaciones matemáticas entre los tres sistemas coordenados para llevar las coordenadas de un sistema a otro. Hay una gran variedad de monturas para telescopios, a continuación se muestran esquemáticamente:

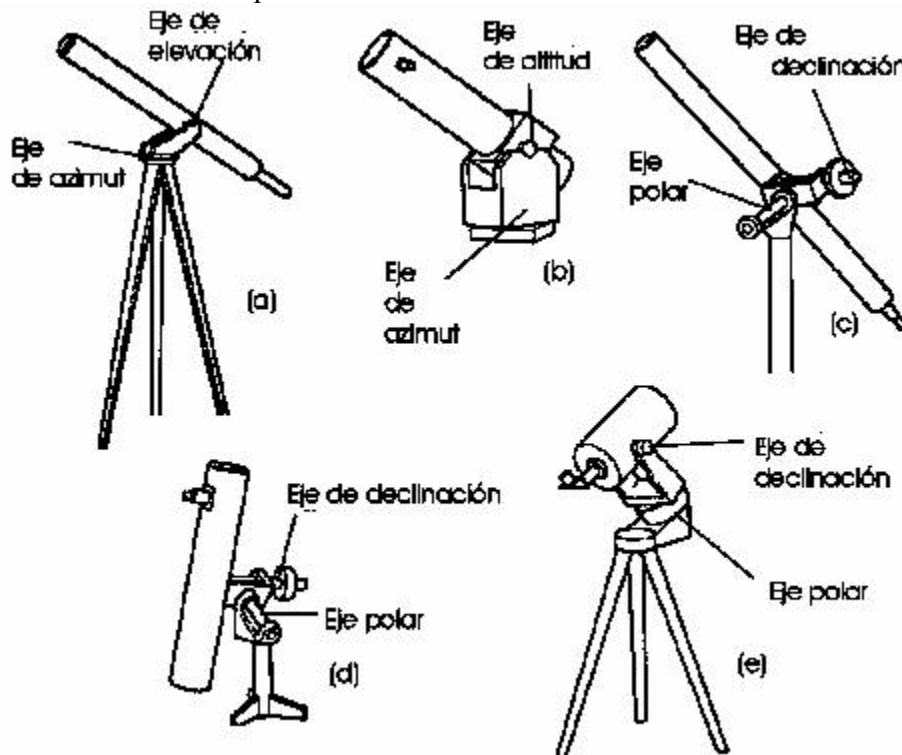




Figura 2.4 Diferentes tipos de monturas.

- (a) Alta - acimut, para un telescopio refractor (véase el tema de desarrollo telescópico).
- (b) Dobsnian alta - acimut, para un telescopio newtoniano.
- (c) Montura ecuatorial alemana, para refractor.
- (d) Ecuatorial alemana, para un reflector.
- (e) Montura ecuatorial, para un telescopio catadióptrico.

II.3 Tendencias modernas de los telescopios astronómicos: óptica activa y adaptativa.

Conforme la astronomía lo requirió, el diámetro de los espejos primarios fue creciendo, por lo que su manufactura se hacía cada vez más difícil. La fabricación de un elemento óptico de tales características implica procesos largos de manufactura, tales como: fundición del vidrio, enfriado, acabado, pulido, y por si fuera poco requiere de infraestructura especial. Con el objetivo de hacer más rápidos y económicos los procesos de manufactura las formas de los grandes espejos fueron evolucionando con el tiempo (en las últimas cuatro décadas), pasando de ser: espejos monolíticos con espesores de un sexto del diámetro a tener un décimo del diámetro; de ser totalmente macizos a tener estructuras internas que minimizaran su masa total (espejos con estructura de panel, Figura 2.5); de ser espejos monolíticos a ser espejos monolíticos de membrana (su espesor llega a ser del 2% de su diámetro), como el caso del telescopio Subaru; de ser simples espejos monolíticos a ser espejos segmentados.

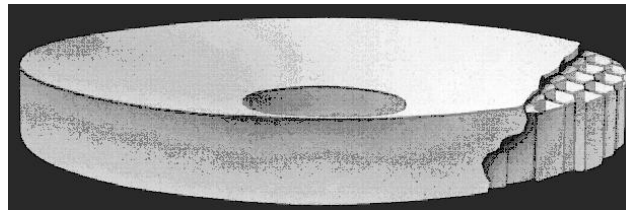


Figura 2.5 Espejo con estructura de panel.

La tendencia global en el desarrollo de Grandes Telescopios es el uso de espejos primarios segmentados, llegando a tener actualmente hasta 10 metros de diámetro. La ventaja principal que tiene un espejo segmentado sobre los demás es que al estar compuesto por varios espejos menores su manufactura es más simple, sin embargo su desventaja es que el pulido y alineación de estos segmentos es una tarea que aún no ha sido refinada.

