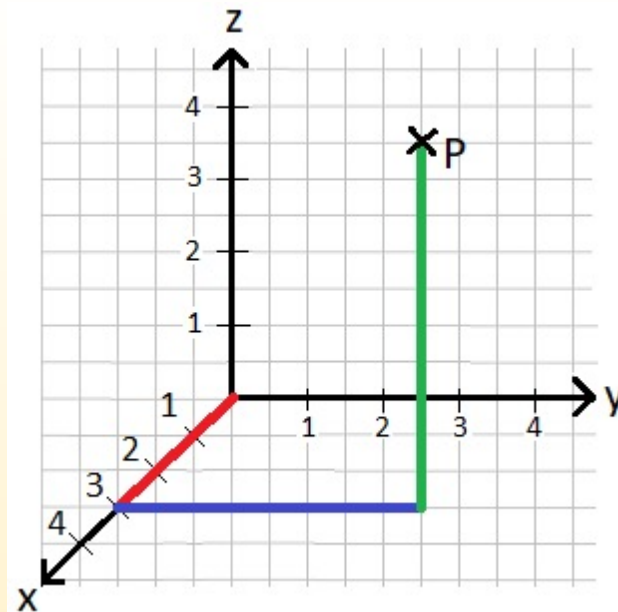


12 - Sistemas de Coordenadas



Sistema de coordenadas

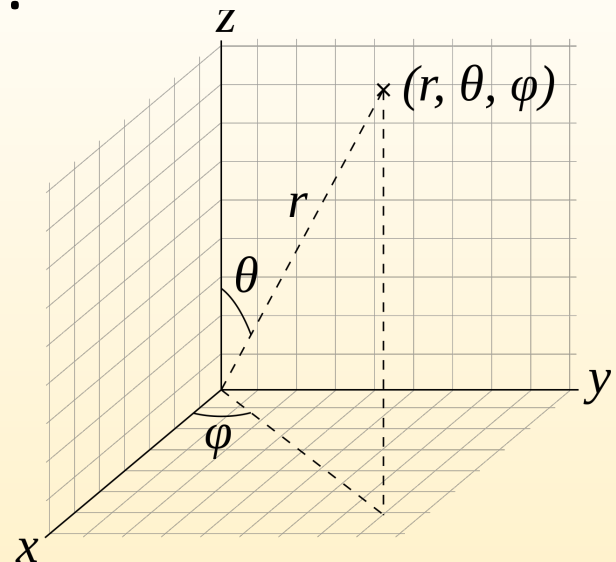
En geometría, un sistema de coordenadas es un sistema que utiliza uno o más números (coordenadas) para determinar unívocamente la posición de un punto u objeto geométrico.

Un ejemplo corriente es el sistema que asigna longitud y latitud para localizar coordenadas geográficas. En física, un sistema de coordenadas para describir puntos en el espacio recibe el nombre de sistema de referencia.

Necesitamos 3 coordenadas para fijar un punto en tres dimensiones (espacio).

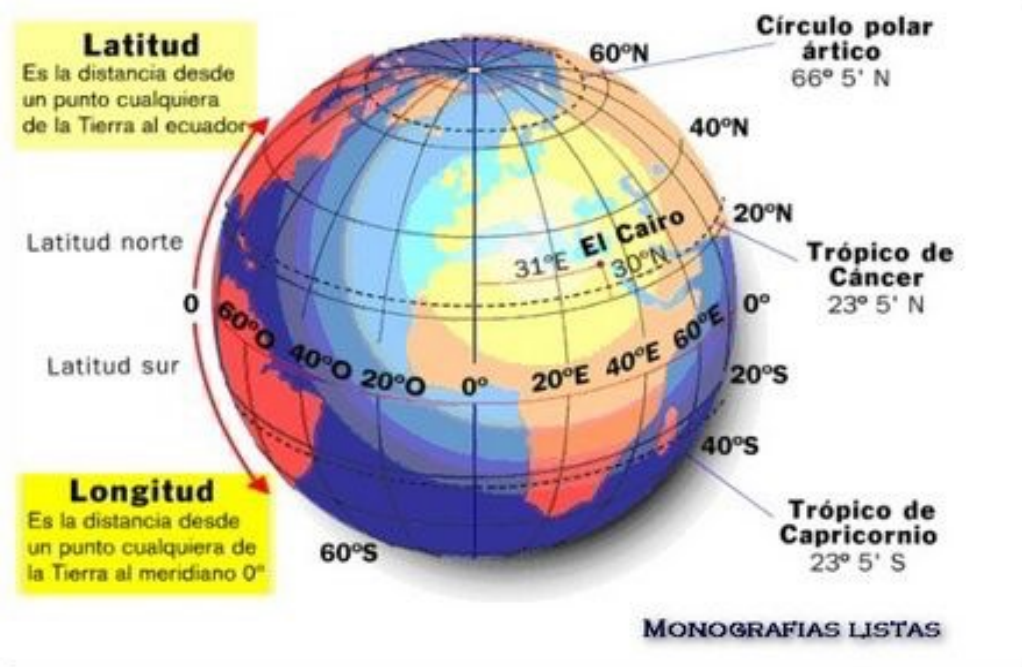
Un sistema común es el sistema de **coordenadas Cartesianas** en el que damos la posición de un punto con las distancias al origen en las tres direcciones **x**, **y** y **z** de los ejes que son perpendiculares entre sí.

Otro sistema es el sistema de **coordenadas esféricas** en el que damos la distancia al origen **r** y la dirección de un punto dado con dos ángulos **θ** y **φ** .



En la superficie de una esfera, todos los puntos tienen la misma distancia r al origen (si es el centro de la esfera). Solo necesitamos los dos ángulos para describir la posición exacta en esta superficie.

Por lo tanto, por ejemplo, un punto en la superficie de la Tierra se determina exactamente con las dos coordenadas (ángulos), **latitud** y **longitud**.



En astronomía tenemos el concepto de la esfera celeste en la que ignoramos completamente la distancia a los objetos en el Universo, ya que la distancia no es importante (y a veces desconocida) para la tarea de apuntar el telescopio a este objeto.

Lo que hacemos es proyectar todos los astros sobre una esfera de radio arbitrario, que se denomina esfera celeste.

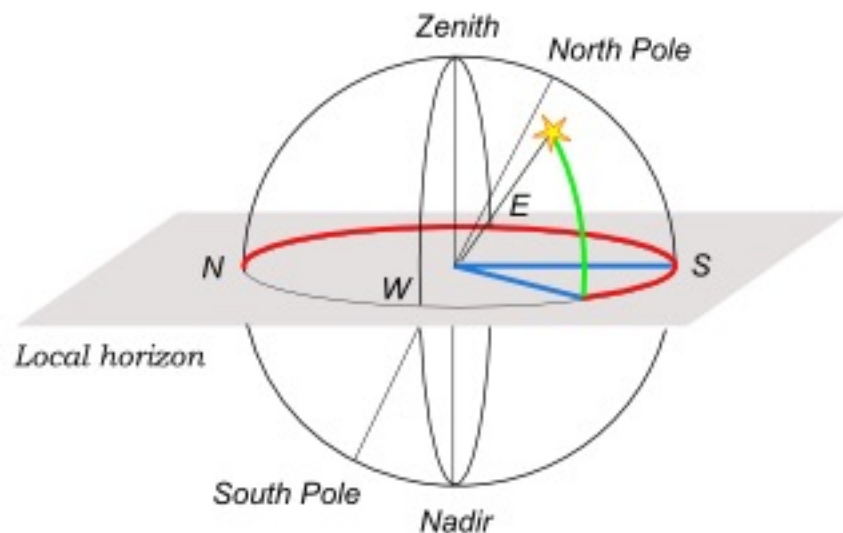
De nuevo, un sistema de coordenadas basado en dos ángulos es suficiente.

Coordenadas horizontales

Las coordenadas horizontales son un sistema de coordenadas celestes referidas al horizonte del observador y a su vertical.

Para determinar la posición de una estrella en coordenadas horizontales, un observador deberá medir la **altura (altitud)** que es la distancia angular desde el horizonte hasta la estrella.

En segundo lugar, tendrá que determinar el ángulo que forma la estrella con una dirección que se toma como origen, generalmente el sur (en astronomía) o el norte (navegación) medida sobre el horizonte y en sentido horario. Dicho ángulo se llama **acimut**.



Las coordenadas horizontales. Acimut, desde el punto Norte (rojo) - también desde el punto en dirección Sur hacia el oeste (azul). Altitud, de color verde.

Estas coordenadas dependen del observador. Es decir que en un mismo momento, un astro se observa bajo coordenadas horizontales diferentes por observadores diferentes situados en puntos diferentes de la Tierra.

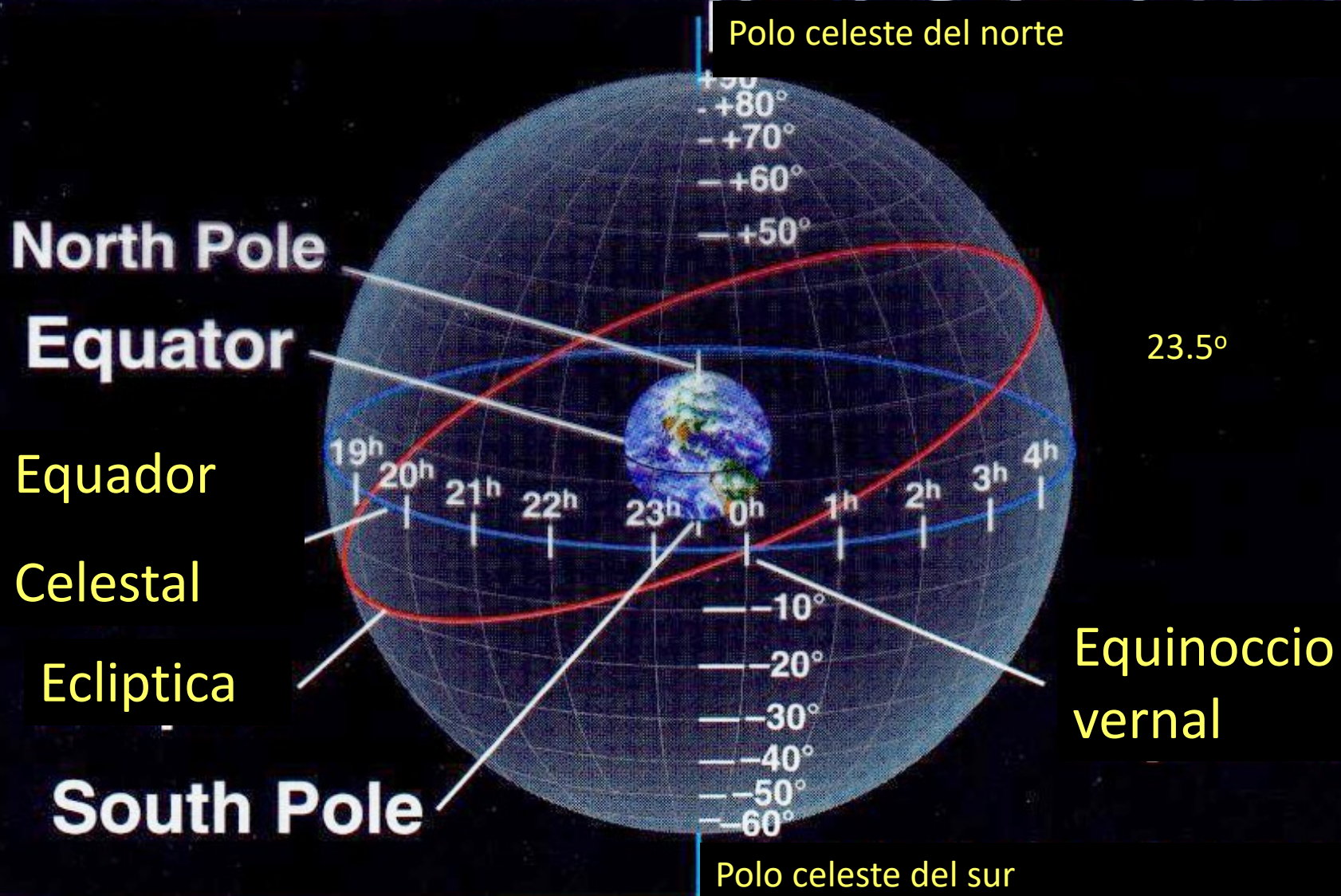
Esto significa que dichas coordenadas son locales.

Estas coordenadas son diferentes para diferentes observadores en diferentes lugares. Para comunicar una posición también tenemos que dar nuestra latitud y longitud al otro observador.

Además de esto, sabemos que la Tierra está girando y orbitando alrededor del Sol. Si incluso para nosotros, un objeto en el cielo está cambiando su posición con el tiempo. Entonces, para comunicar la posición de un objeto, también tenemos que medir el tiempo de la observación.

Entonces, en lugar de solo 2 ángulos, tenemos que dar 5 valores a cualquier otro observador, para que él / ella pueda encontrar el objeto después de realizar algunos cálculos geométricos muy serios.

¿No sería bueno tener un sistema de coordenadas, que sea el mismo para cada observador y no dependa del tiempo?



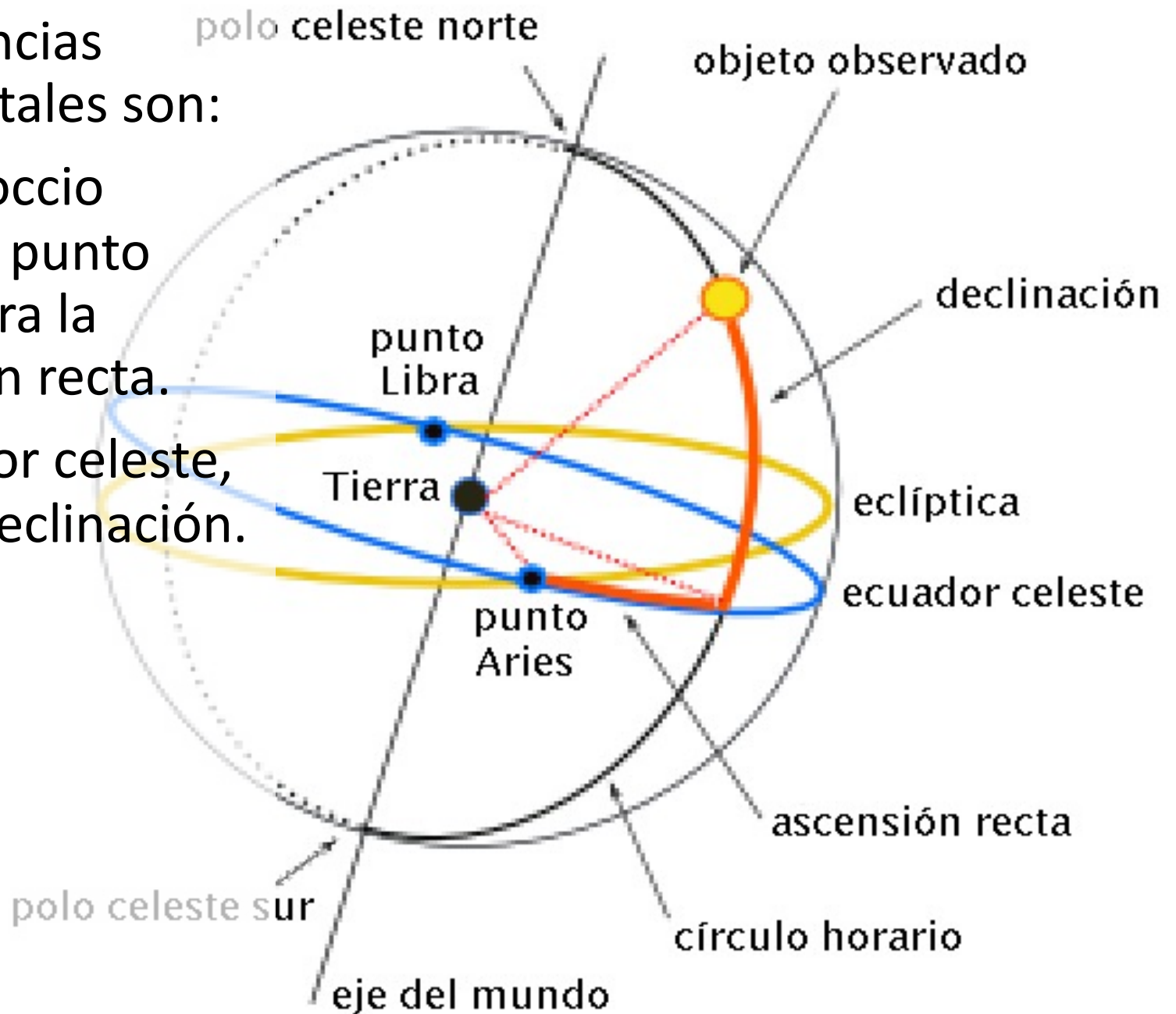
Coordenadas ecuatoriales

Las coordenadas ecuatoriales (absolutas) son un tipo de coordenadas celestes que determinan la posición de un objeto en la esfera celeste respecto al ecuador celeste y al equinoccio vernal.

Se denominan **declinación** y **ascensión recta** y son equivalentes a la latitud y longitud geográficas.

Las referencias fundamentales son:

- El equinoccio vernal, o punto Aries, para la ascensión recta.
- El ecuador celeste, para la declinación.



La **ascensión recta**, abreviadamente **RA**, y denotada por α ("alfa"), es el ángulo, medido sobre el ecuador celeste, abarcado entre el Punto Aries (equinoccio vernal) y el círculo horario o meridiano que pasa por el objeto observado. Equivale a la longitud geográfica. Su sentido positivo es el directo o antihorario, el mismo de la rotación terrestre vista desde el polo Norte. Sus unidades son las angulares, expresadas en horas, minutos y segundos:

- 24 horas se corresponden a 360°
- 1 hora se corresponde a 15° .

$$1^h = 60^m$$

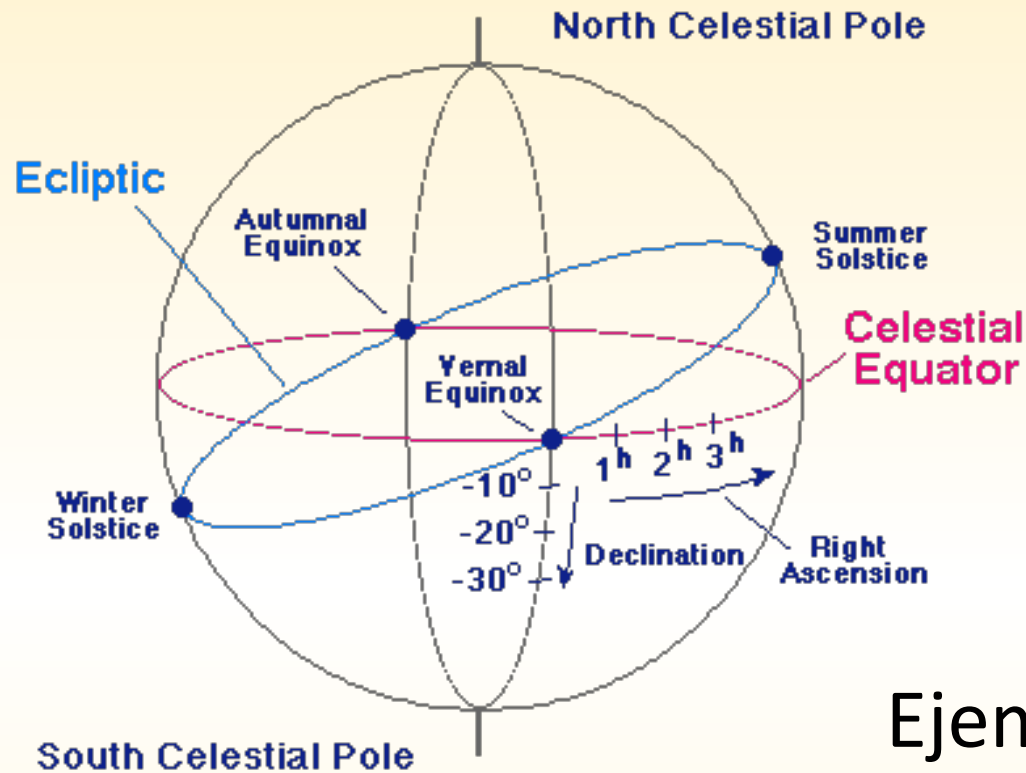
$$1^m = 60^s$$

La **declinación (DEC)** es el ángulo que forman el ecuador celeste y el objeto. Para objetos situados entre el ecuador y el polo norte, la declinación es positiva y, en caso contrario, negativa. La declinación se denota con δ ("delta"). Equivale a la latitud geográfica.

Los valores cuentan de 0 a 90 grados desde el ecuador hasta el polo norte y de 0 a -90 grados desde el ecuador hasta el polo sur.

$$1^{\circ} = 60'$$

$$1' = 60''$$



Ejemplo:

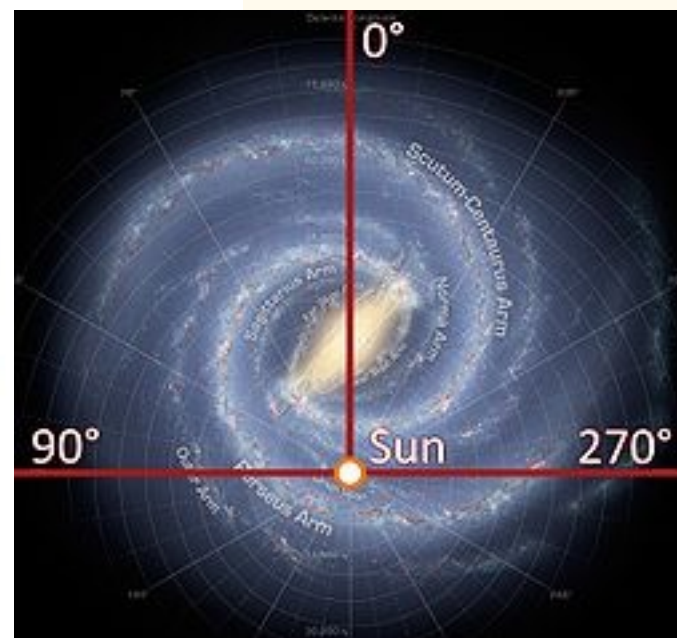
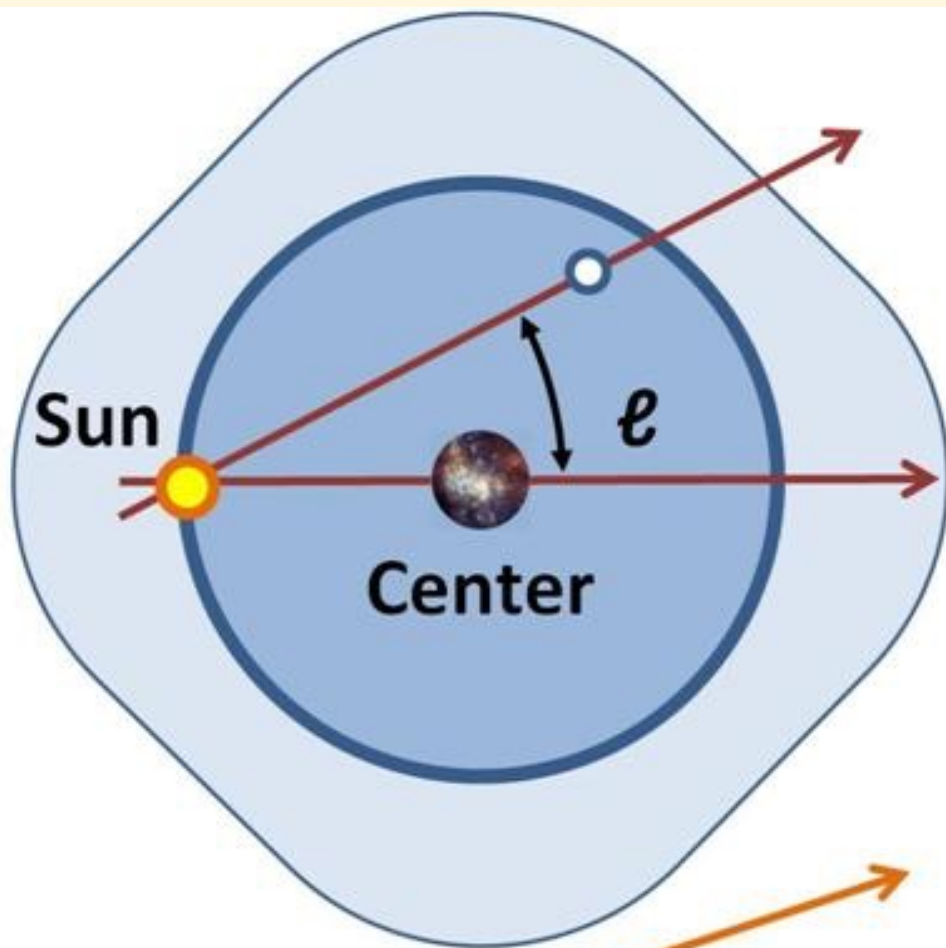
Sirio

RA: $06^{\text{h}} 45^{\text{m}} 08.917^{\text{s}}$

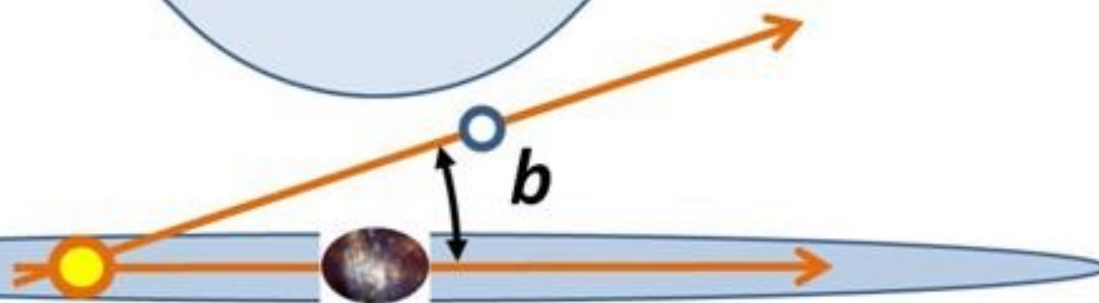
DEC: $-16^\circ 42' 58.02''$

Coordenadas Galácticas

- El sistema de **coordenadas galácticas** es un sistema de coordenadas celestes centrada en el Sol y alineada con el centro aparente de la Vía Láctea. El "ecuador" está alineado con el plano de la galaxia. El sistema de referencia gira con el Sol alrededor de la galaxia.
- Las coordenadas son la **longitud galáctica (l)** y la **latitud galáctica (b)**.



Disc



Laboratorio para la casa

- Use Internet y descubra RA y DEC para 10 objetos astronómicos diferentes de su elección (estrellas, galaxias, planetas). ¿Qué pasa si eliges un planeta?