



# Observando el cielo

Universidad de Mayores de URJC

# Introducción

- ¿Qué es y qué no es la Ciencia?
- Términos básicos: Astronomía, Astrofísica, astrología.

*“No dejaremos de explorar, y el fin de nuestra búsqueda será cuando llegemos donde empezamos y conozcamos este lugar por primera vez”*

*T.S. Eliot (1888-1965), poeta británico*



## Observando el cielo:

### Fundamentos básicos de óptica:

- La luz es una onda. Su velocidad es 300.000 km/s.
- El espectro: en cada rayo de luz solar, el arco iris.

### Instrumentos de observación:

Prismáticos: El medio ideal para comenzar. Ideal: 7 x 50 (aumentos x diam. de las lentes -en mm-). Otros: 8 x 40, 10 x 50.

### Telescopios:

- Tipos: Reflectores y refractores.
- Partes de un telescopio: montura (acimutal y ecuatorial), tubo.
- Telescopios profesionales: Ópticos, espectrógrafos, radiotelescopios, en órbita (Hubble).

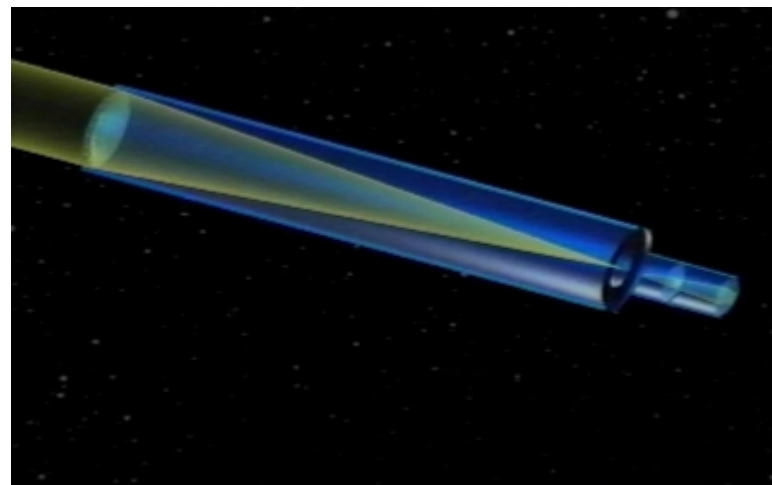
# Telescopios refractores



Montura ecuatorial

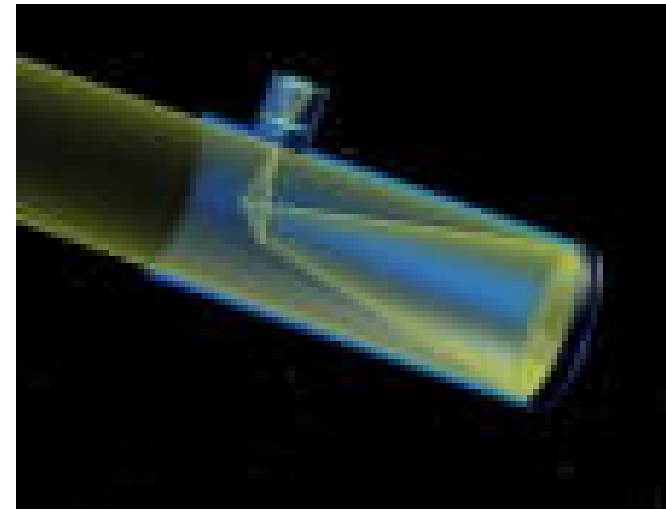


Montura acimutal



Estructura del telescopio refractor

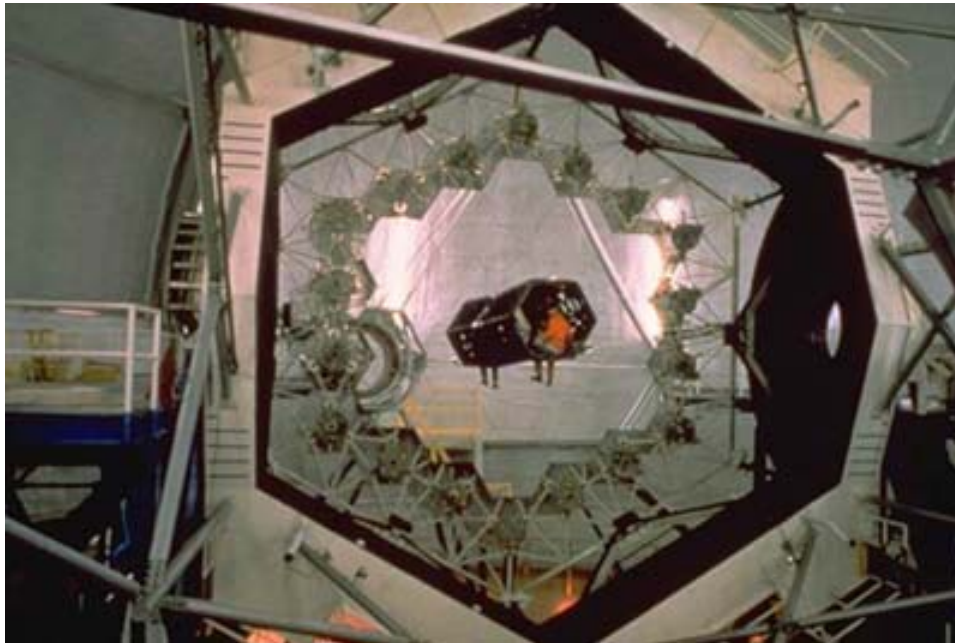
## Telescopios reflectores



Estructura del telescopio reflector

El primer telescopio reflector, ideado por Newton

# Telescopios profesionales



(COURTESY GALTECH)

## Preparándose para la observación:

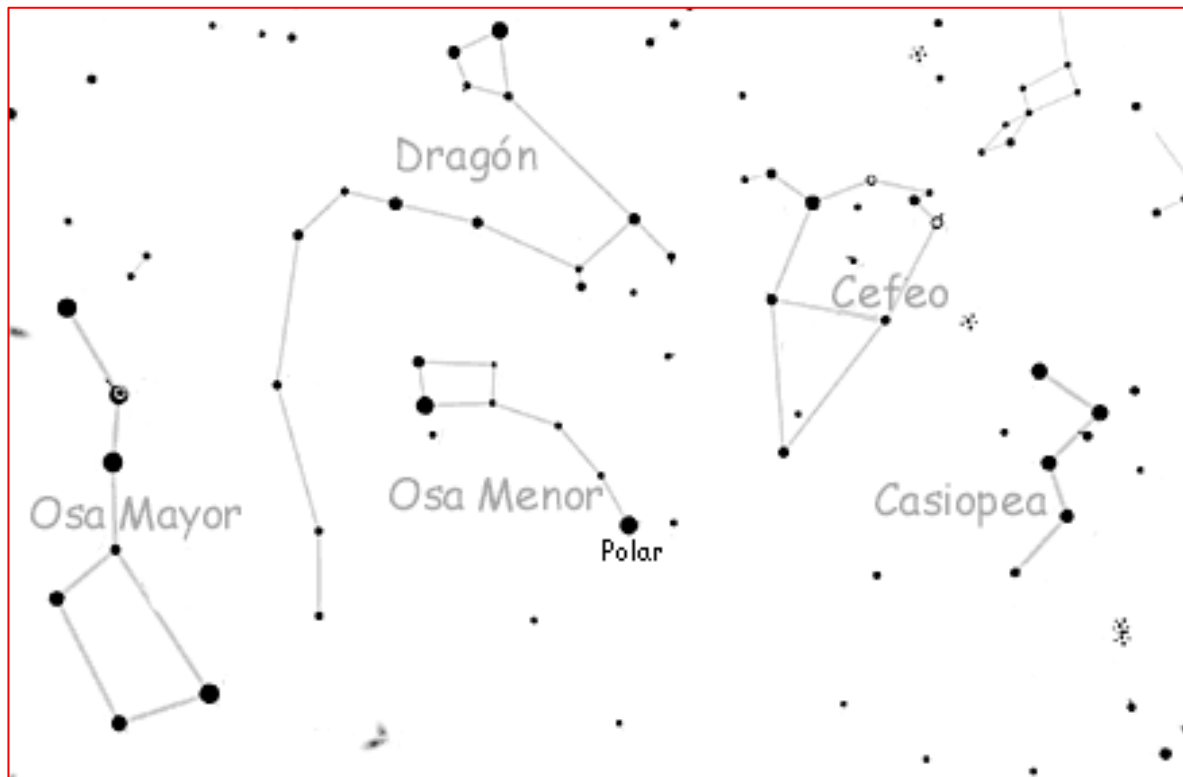
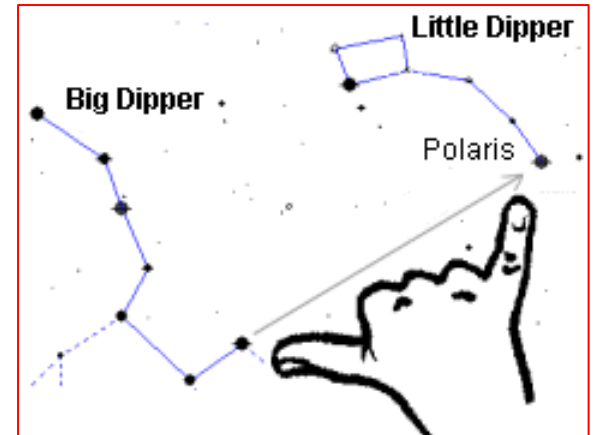
- Ropa de abrigo en invierno. Silla para el telescopio, manta o tumbona para la observación directa (o con prismáticos).
- Comida ligera (¡que no pringue!), termo de té o café.
- Lugar: FUNDAMENTAL. Alejado de luces cercanas, con mucho cielo abierto.

IDEAL: el campo (unas 4000 estrellas). En ciudades, unas 100 estrellas.  
En vuestra casa: en el jardín, en el tejado... Lejos de iluminaciones directas.

- Día: Sin nubes y sin luna. Para observar con telescopio, sin viento.
- Otros elementos: Linterna con filtro rojo, cuaderno y boli, planisferio, libro de astronomía.
- Técnicas de observación:
  - Hacer un plan de observación: ¿Qué queremos ver?
  - Orientarse con las estrellas.
  - Acostumbrarse a la oscuridad: 15 o 20 minutos. Después, no mirar a focos de luz.
  - Midiendo distancias con una mano:  $5^\circ$ ,  $10^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $20^\circ$ ...

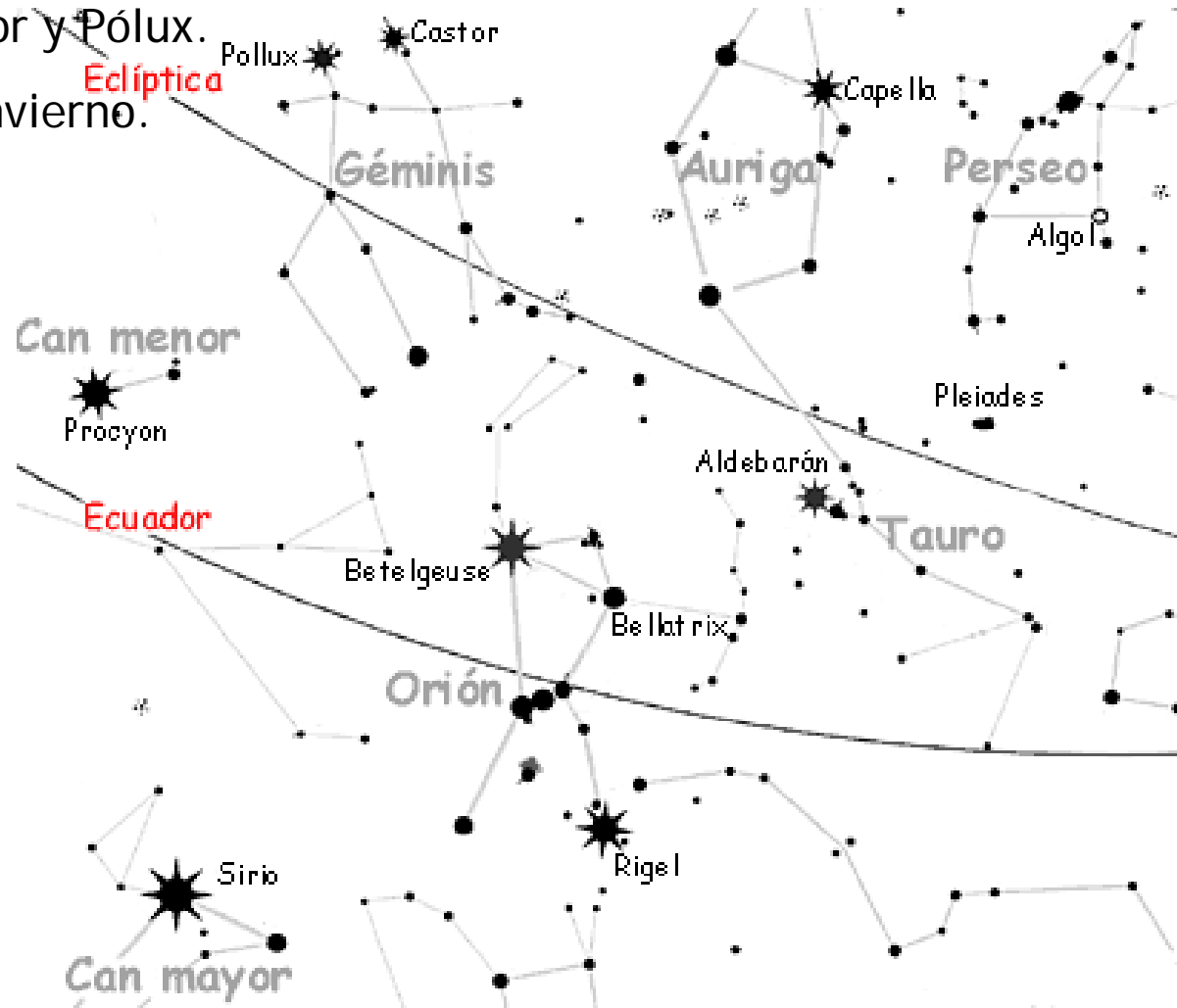
## Constelaciones:

- Constelaciones circumpolares:
  - La osa mayor, la osa menor, Casiopea.
  - Encontrando la estrella polar.

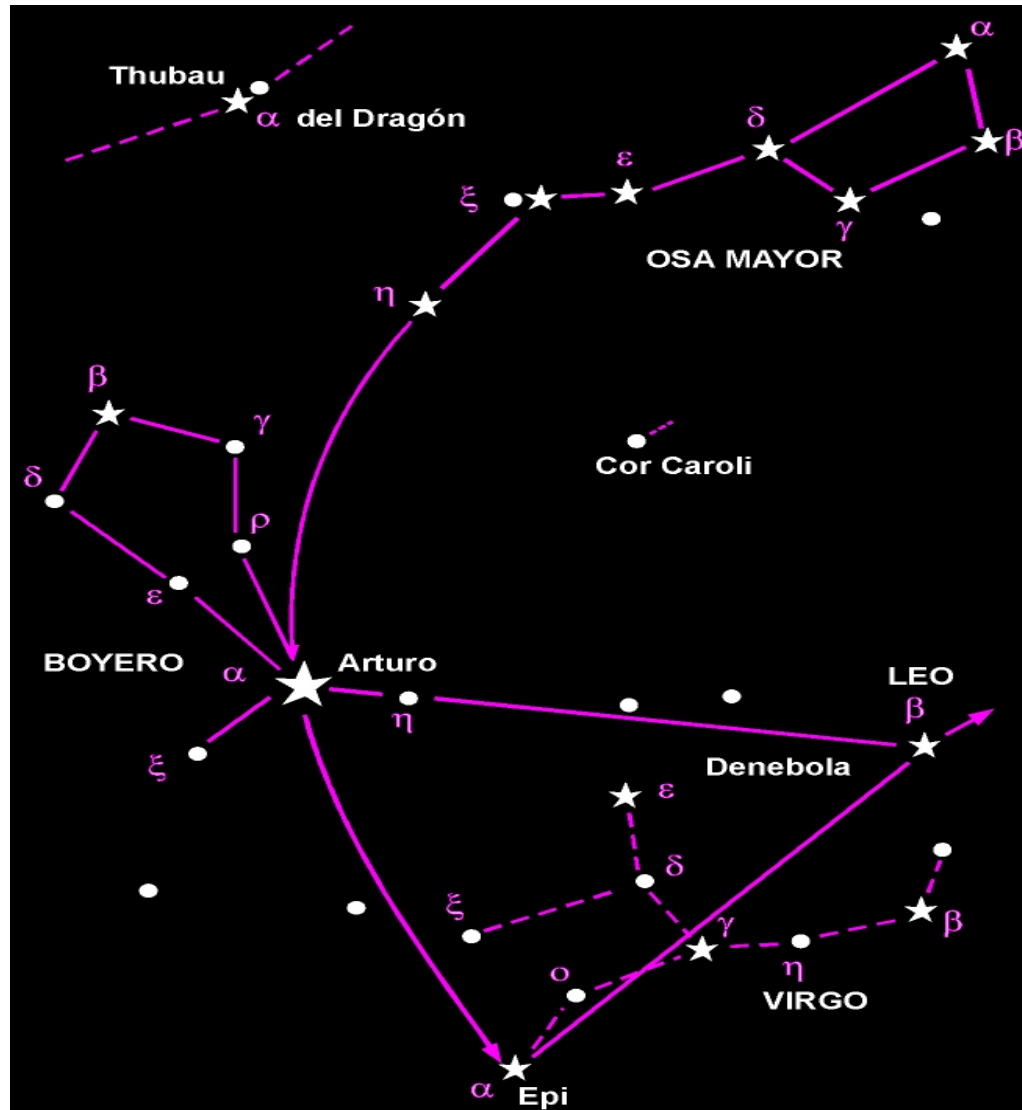


## • El cielo en invierno y primavera:

- Noches muy largas, excelente para comenzar.
- Buscamos Orión, el cazador: la Gran Nebulosa.
- Tauro y las Pléyades: ¿cuántas estrellas ves?
- Géminis: los dos gemelos Cástor y Pólux.
- Can Mayor y Sirio, el faro de invierno.



- Más adelante en la primavera: Boyero, Leo y Virgo.



# Las constelaciones en verano:

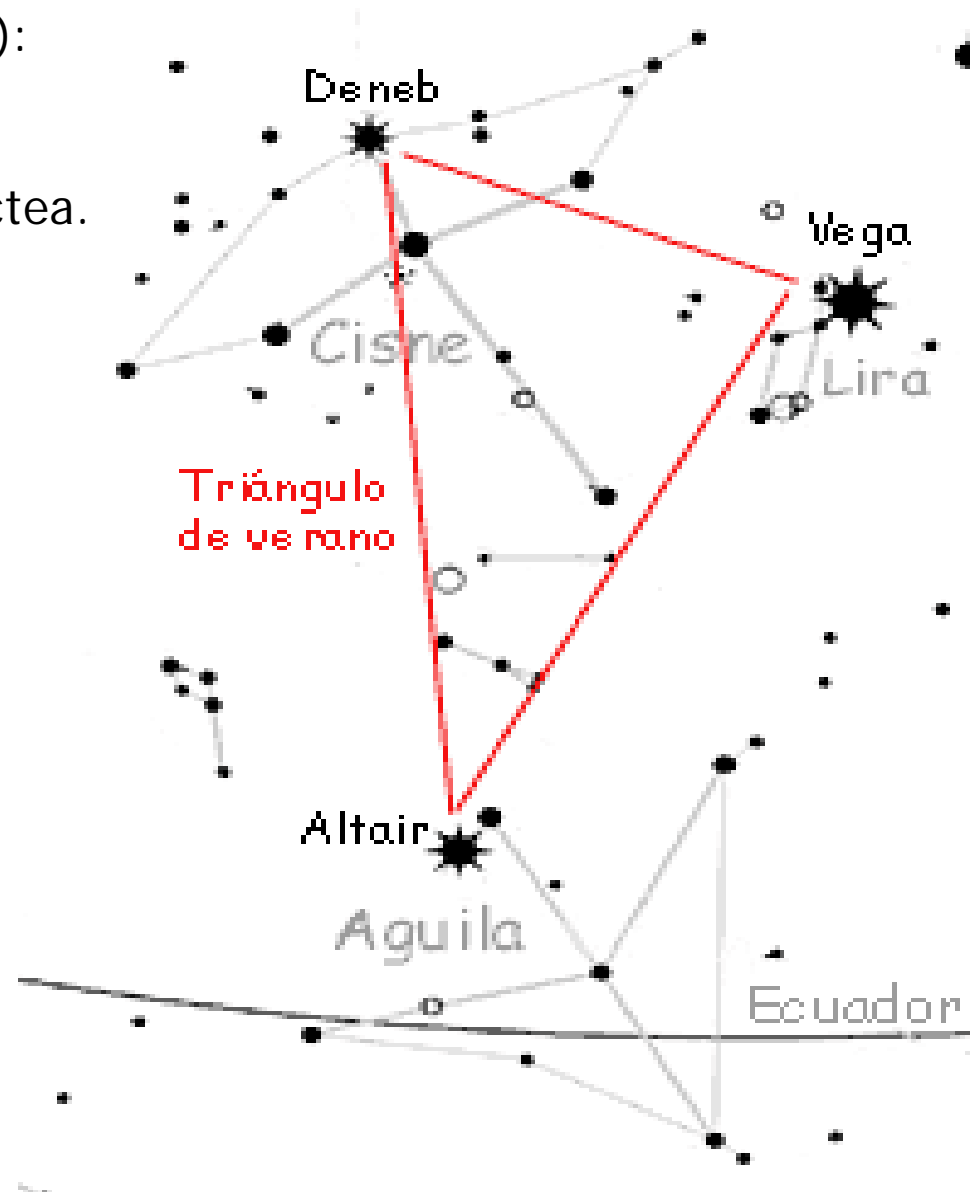
-Noches muy cortas, sobre todo al principio del verano.

-El triángulo de verano (en el sureste):

-Vega en la constelación de Lira.

-Deneb en Cisne, en plena Vía Láctea.

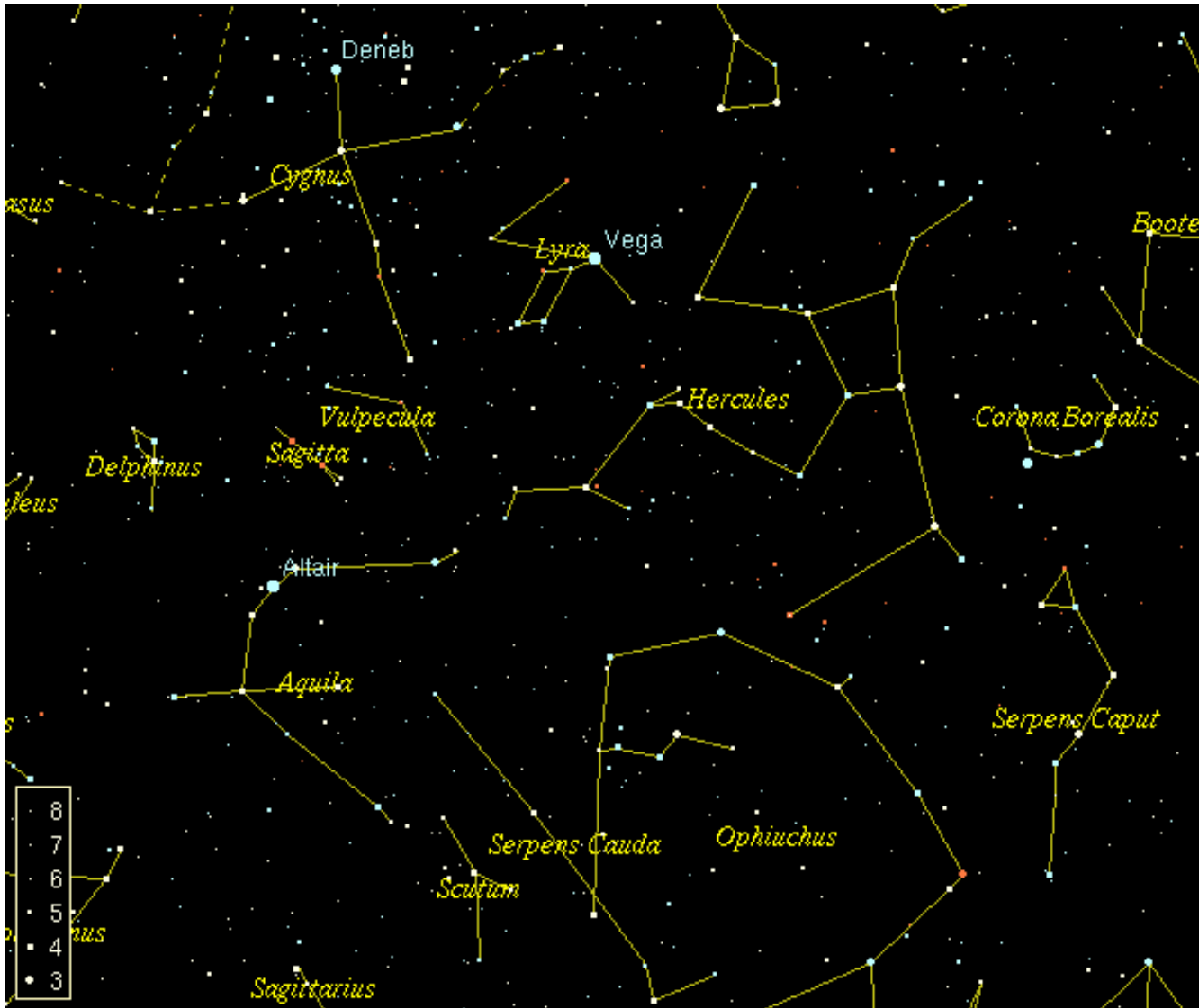
-Altair en Águila.



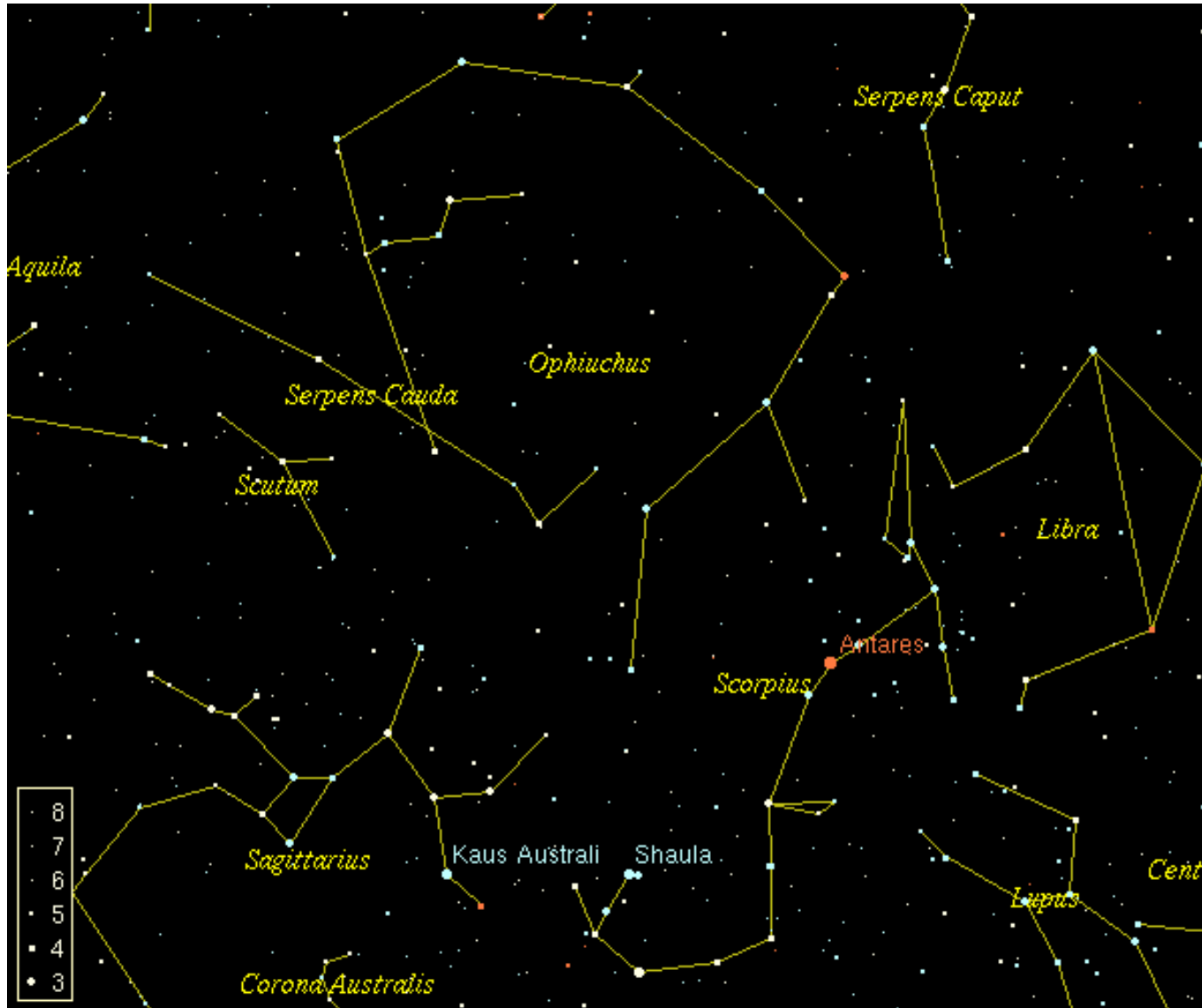
- Pegaso y Andrómeda: El gran cuadrado del cielo. La galaxia de Andrómeda.



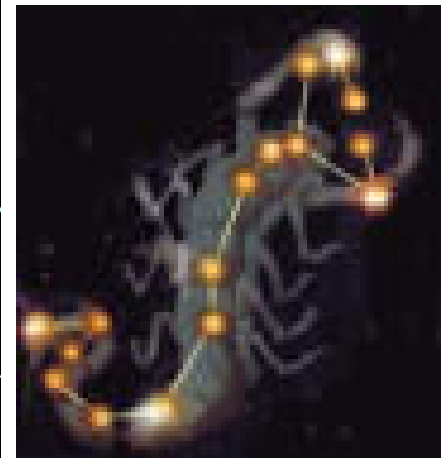
# El triángulo de verano, Hércules el guerrero y Corona Boreal



El Zodiaco en verano, en el sur:  
Escorpio con Antares, y Sagitario.



Escorpio



# Objetos a observar durante la noche

## A. Dentro del Sistema Solar

### 1. En nuestra atmósfera:

- Arco Iris: La luz del sol se descompone en su espectro al atravesar las gotas de agua.
- Auroras boreales:
  - Las partículas cargadas procedentes del Sol actúan sobre la atmósfera.
  - Crean manchas brillantes de color verdoso, cerca del horizonte.
  - Se da cerca de los polos magnéticos de la Tierra (en latitudes cercanas a los polos).
- Estrellas fugaces: Polvo que entra en la atmósfera, y arde por el roce con el aire.
  - Todas las noches se ven unas cuantas.
  - En ciertas épocas del año se ven muchas: Destacan las Perseidas (agosto).

## Lluvia de estrellas fugaces



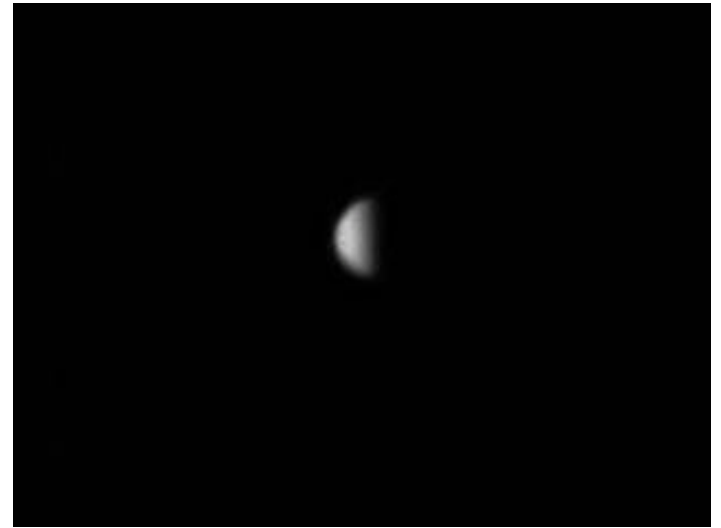
## El arco iris



## 2. Planetas interesantes:

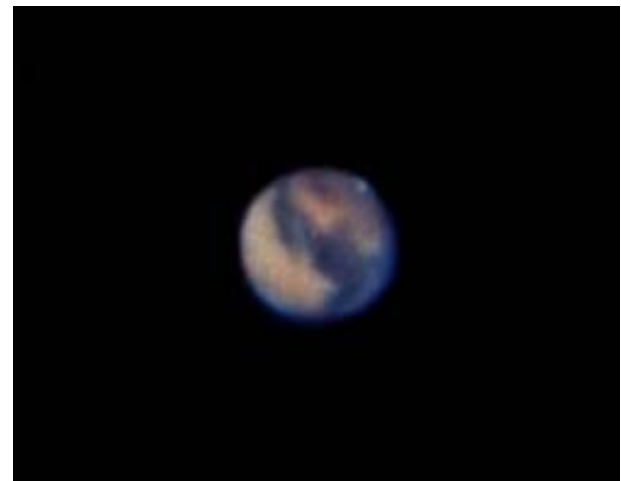
### Venus, el lucero del alba

- Es el astro más brillante del cielo.
- Muestra fases, como la Luna.
- No tiene satélites.



### Marte, el planeta rojo:

- Brillo variable (depende mucho de su distancia a la Tierra.)
- Presenta un color rojizo.
- Con un telescopio medio se pueden ver sus casquetes polares.



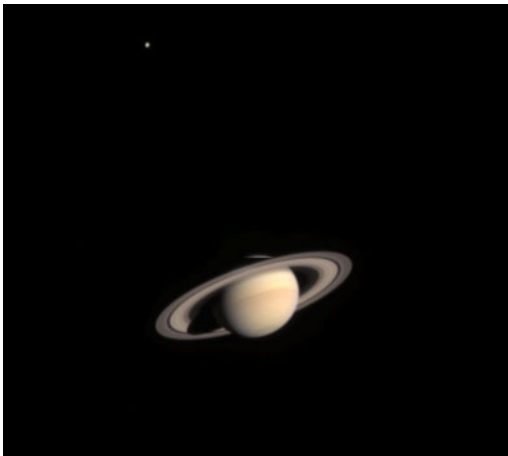
## Júpiter, el planeta gigante.

- Segundo objeto más brillante del cielo. Fantástico para principiantes.
- Con unos prismáticos ya se pueden detectar sus 4 satélites más grandes.
- Con un telescopio medio se observan detalles de su atmósfera, como la Gran Mancha Roja.



## Saturno, el maravilloso planeta de los anillos.

- Con unos prismáticos se verá una mancha ancha.
- Los anillos se ven con un telescopio pequeño, así como varios satélites. Su colocación depende del año. Son realmente espectaculares.
- Con un telescopio medio, se ven detalles en los anillos (sombras, la división de Cassini, etc.)



### 3. Cometas:

- Bolas de hielo de pocos kms, que se acercan al Sol cada cierto tiempo.
- Muchos se ven a simple vista. Pueden llegar a ser impresionantes, y ocupar gran parte del cielo.
- Presentan una larga cola brillante cuando se acercan al Sol.
- Se observan durante varios meses.



## B. Fuera del Sistema Solar:

### 1. Estrellas:

- **Luminosidad y color.** Clasificación: de enanas a supergigantes.
- **Estrellas dobles reales y aparentes.**
- **Estrellas variables:** varían de tamaño, son dobles, o expulsan materia.
- **Racimos de estrellas:**
  - **Cúmulos abiertos:** cercanos, pocos centenares de estrellas jóvenes.
  - **Cúmulos globulares:** lejanos, con miles de estrellas tan viejas como la galaxia, hay unos 100 en todo el cielo.



Las Pléyades,  
cúmulo abierto



Cúmulo globular

## 2. Nebulosas:

- Grandes masas de gas y polvo. Destaca la nebulosa de Orión.
- Casi todas son restos de estrellas muertas.
- En ellas nacen nuevas estrellas.
- Son bellísimas manchas en el cielo. Muchas se ven a simple vista, aunque mejor con aparatos.

A simple vista



Con telescopio  
pequeño



La nebulosa de Orión

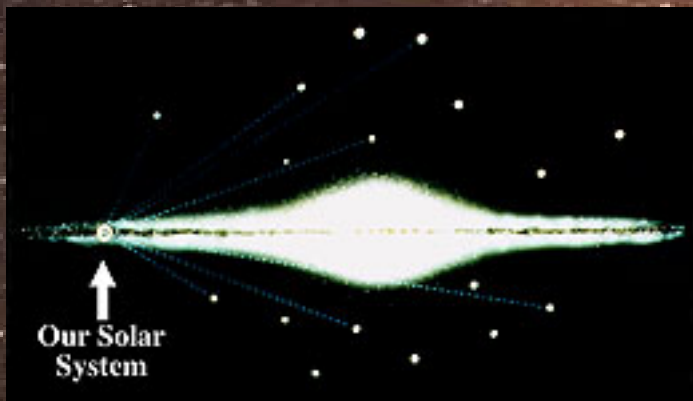
### 3. Galaxias:

Conjuntos de cientos de miles de millones de estrellas.

Tipos: Espirales, elípticas, irregulares.

#### • A. La Vía Láctea:

- Mancha borrosa que cruza el cielo de lado a lado.
- Nuestra galaxia. La vemos desde dentro. Es de tipo espiral.
- Casi todo lo que se ve en el cielo pertenece a la Vía Láctea.
- Perfecta para estudiar sus infinitos misterios a simple vista, con prismáticos o pequeños telescopios.



## B. Otras galaxias:

- A simple vista: La de Andrómeda (H. Norte), y las 2 Nubes de Magallanes (H. Sur)
- Para ver otras con detalles, hay que utilizar telescopios medios o buenos.
- Se necesita experiencia, buen instrumental y noches muy oscuras.



La galaxia de  
Andromeda

Las Nubes de Magallanes



# **Taller: Observando la luna y el sol**

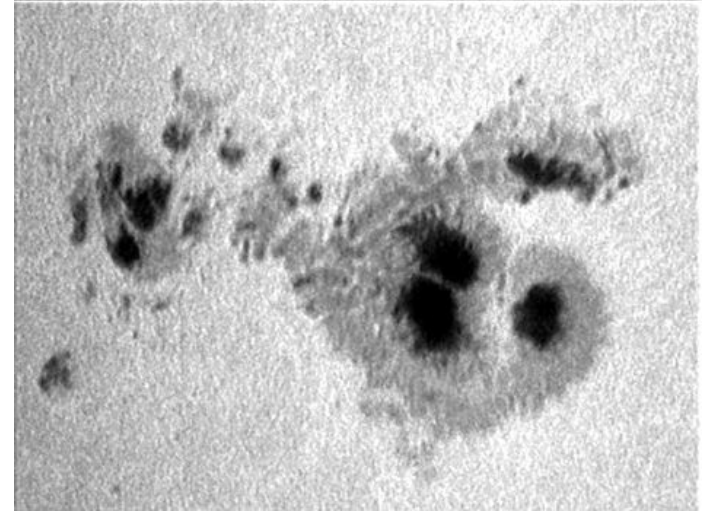
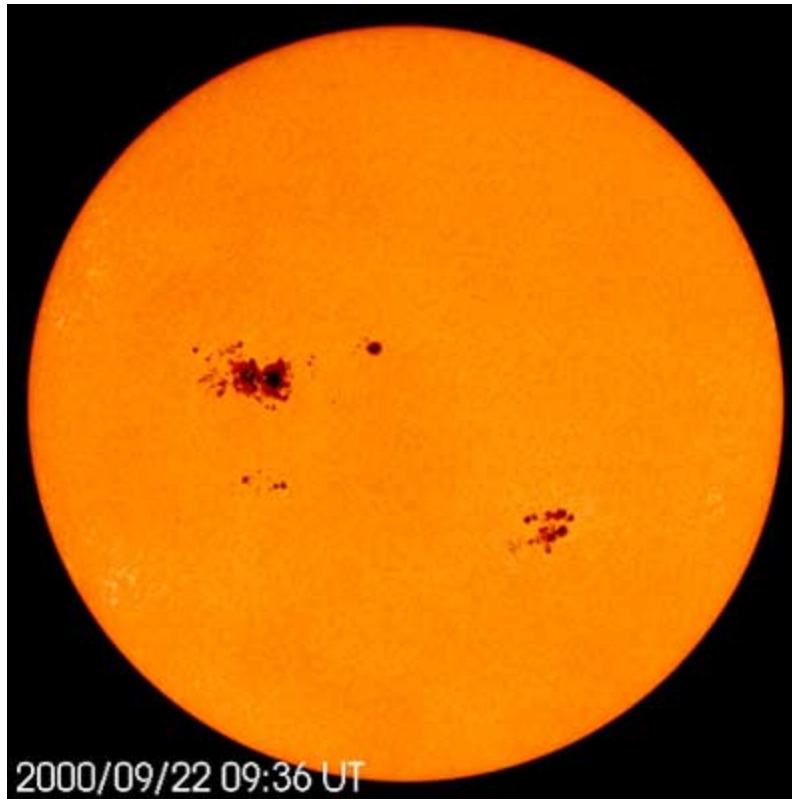
## **La luna:**

- Valles, mares, cráteres, sombras. Se ve de día y de noche.
- LO IDEAL: En cuarto creciente, se ven sombras alargadas y no deslumbra.

## **El sol:**

- JAMÁS OBSERVARLO A TRAVÉS DE PRISMÁTICOS O TELESCOPIOS, ¡OS QUEDARÍAIS CIEGOS!
- Lo mejor: la proyección sobre papel. También se pueden utilizar filtros.
- Se observan las manchas solares. Se puede seguir su evolución a lo largo de varios días.

## Observando las manchas solares.

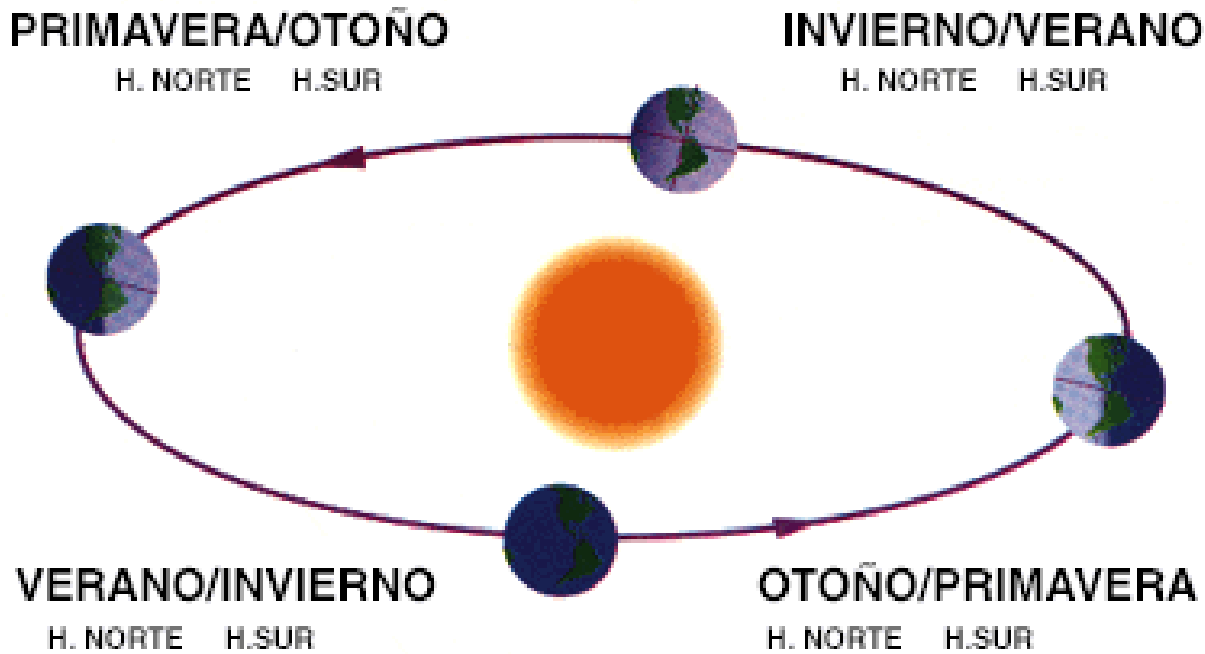


- Se dividen en la **umbra** (parte más oscura) y la **penumbra** (parte más clara).
- Están 2000 °C más frías que el resto de la superficie, por eso se ven negras.
- El Sol tiene un máximo de actividad cada 11 años.
- Giran con el Sol, pero a diferentes velocidades en función de la latitud.

## Acercándonos al cielo a simple vista:

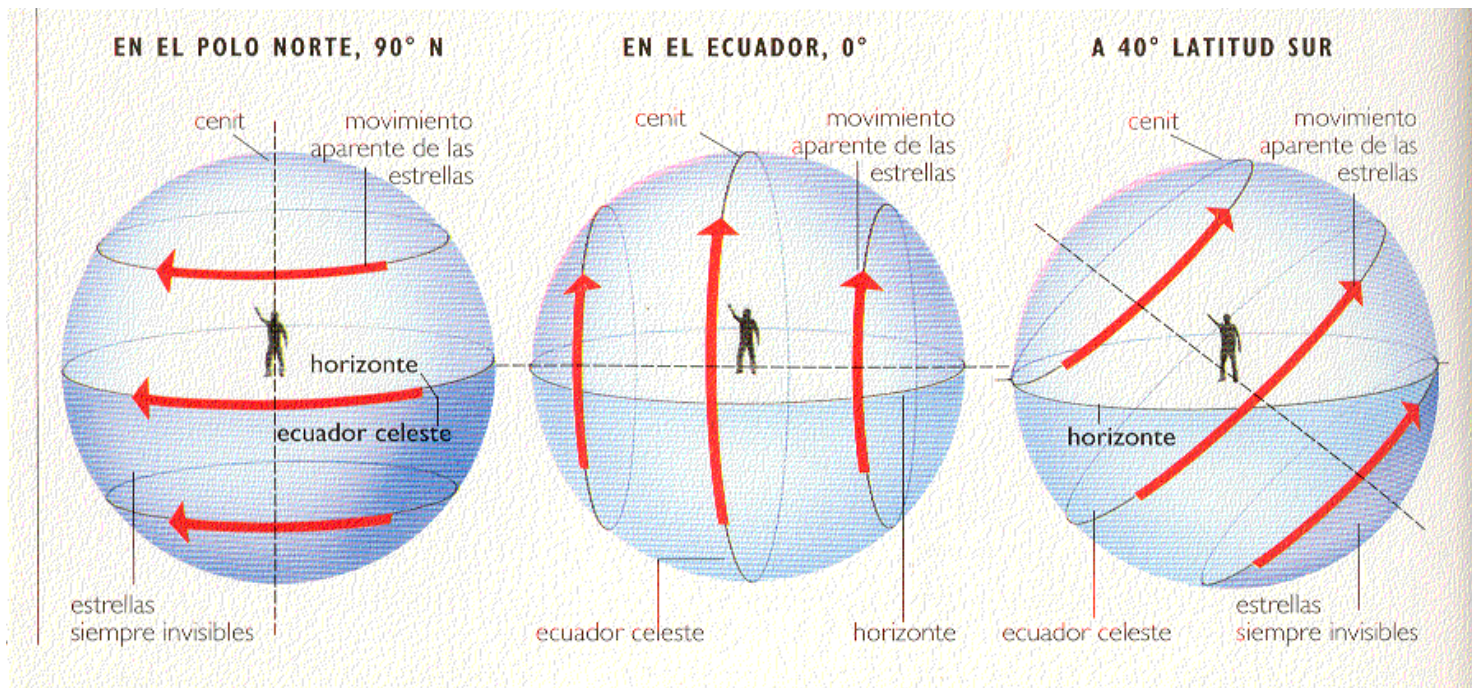
**Idea fundamental:** Las estrellas están fijas unas con respecto a otras.

- Movimientos de la Tierra: **traslación** y **rotación**.
- Consecuencias de la traslación: Las estaciones y las diferentes estrellas en verano e invierno.



## Consecuencias de la rotación:

- El día y la noche. El crepúsculo.
- Movimiento de las estrellas con respecto al cielo:
  - Ortos y ocasos.
  - Cruce del meridiano al medio día.

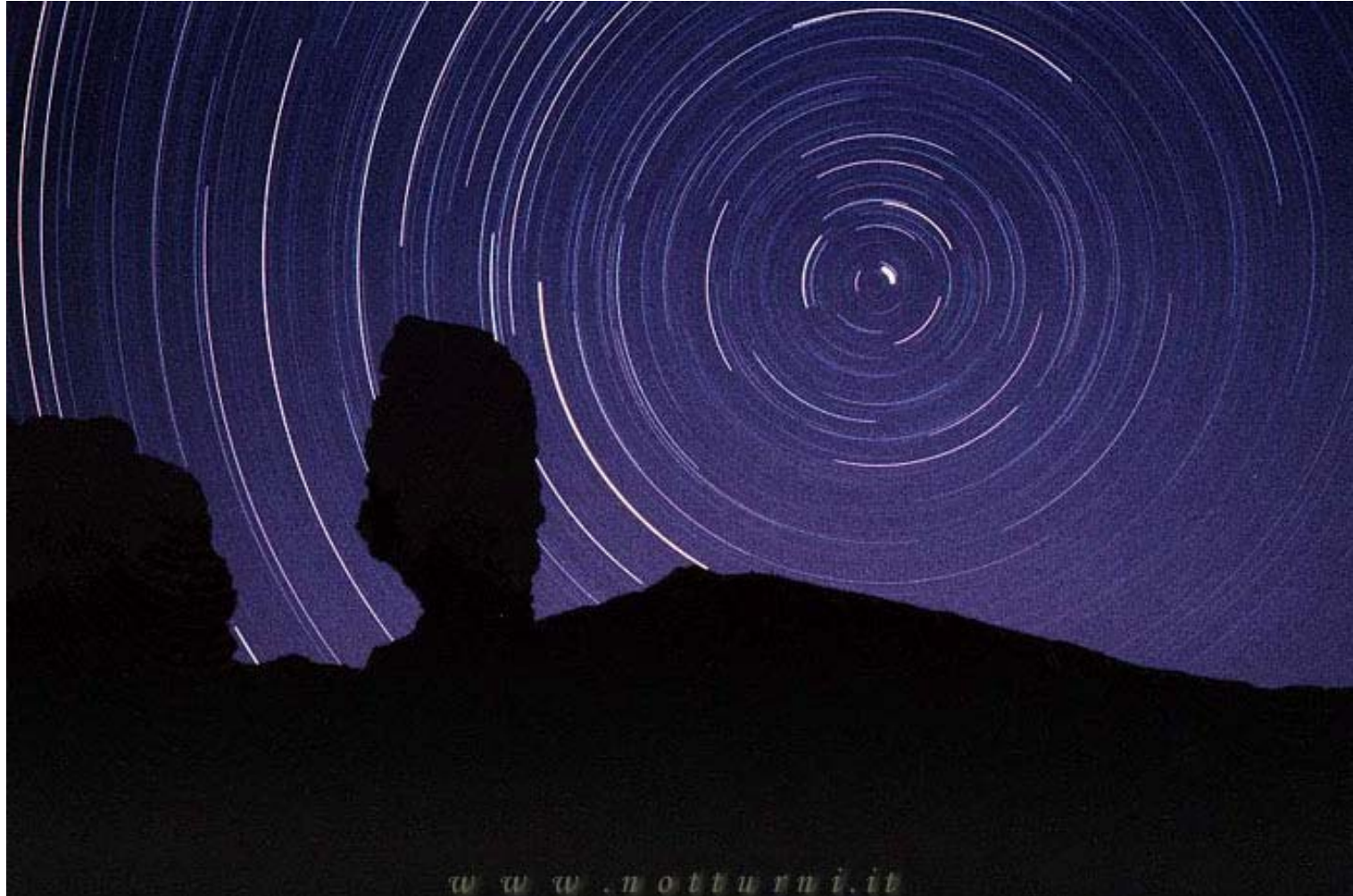


**Polos:** No existen ortos y ocasos. Se ve sólo la mitad de las estrellas.

**Ecuador:** Se ven todas las estrellas del cielo.

**Resto de lugares:** Algunas estrellas no se ven, otras siempre (circumpolares)

- Orientándonos con las estrellas: la estrella polar señala el norte.
- Estrellas circumpolares.



**Las estrellas giran durante la noche, observadas desde el Teide (Tenerife).**

- **La esfera celeste:** proyectando la superficie de la Tierra en el cielo (polos y ecuador).

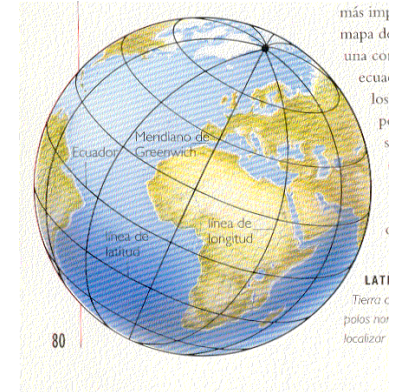
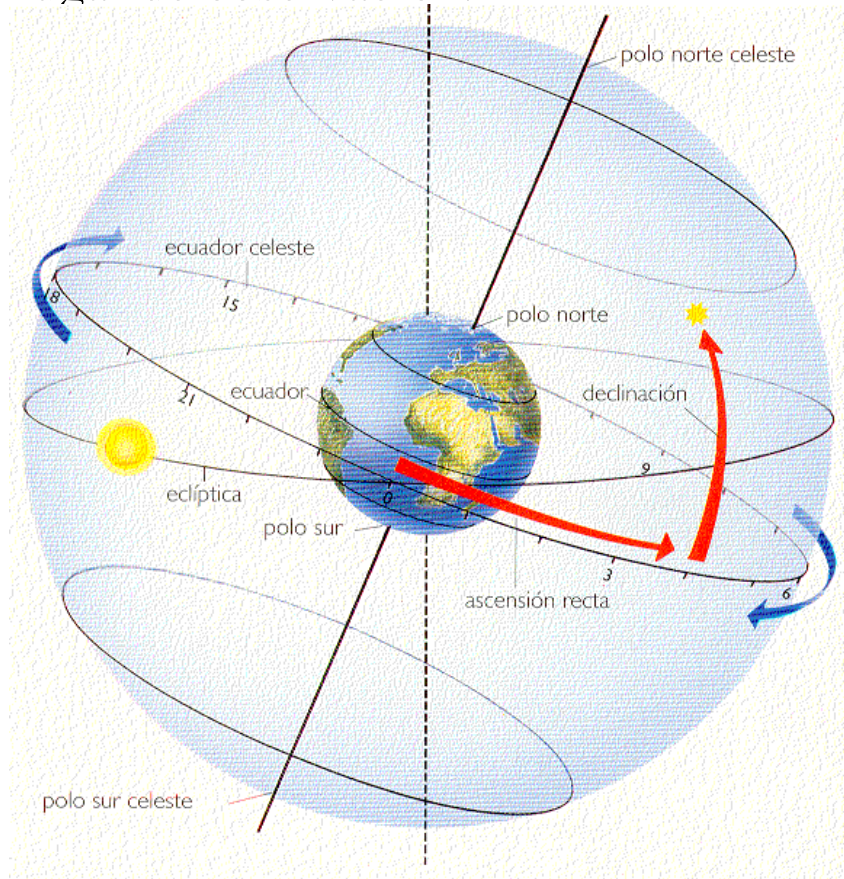
- El polo celeste (la estrella polar), el ecuador y la eclíptica.

- **Sistema de coordenadas ecuatoriales:**

- Latitud terrestre: declinación (de  $-90^\circ$  a  $90^\circ$ )

- Longitud terrestre: ascensión recta (de 0h a 24h)

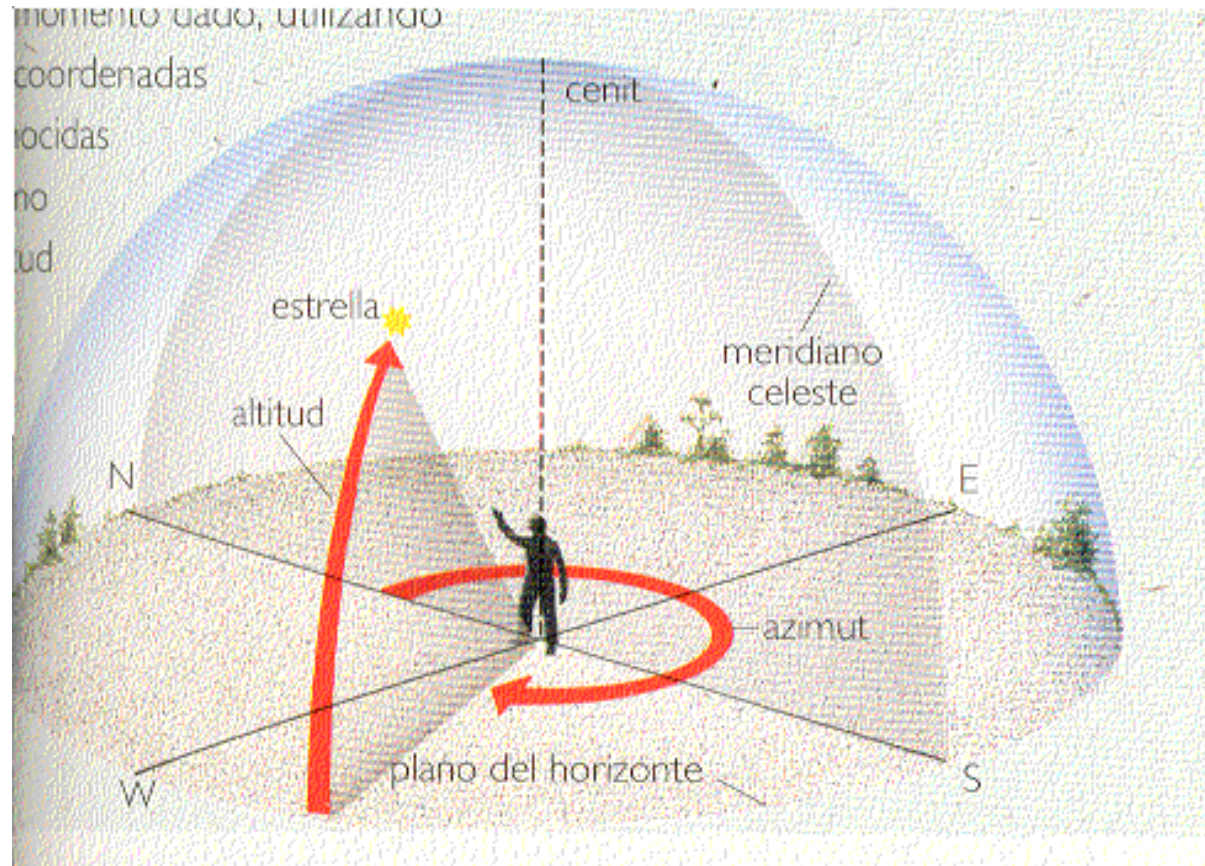
- No depende del lugar de observación.



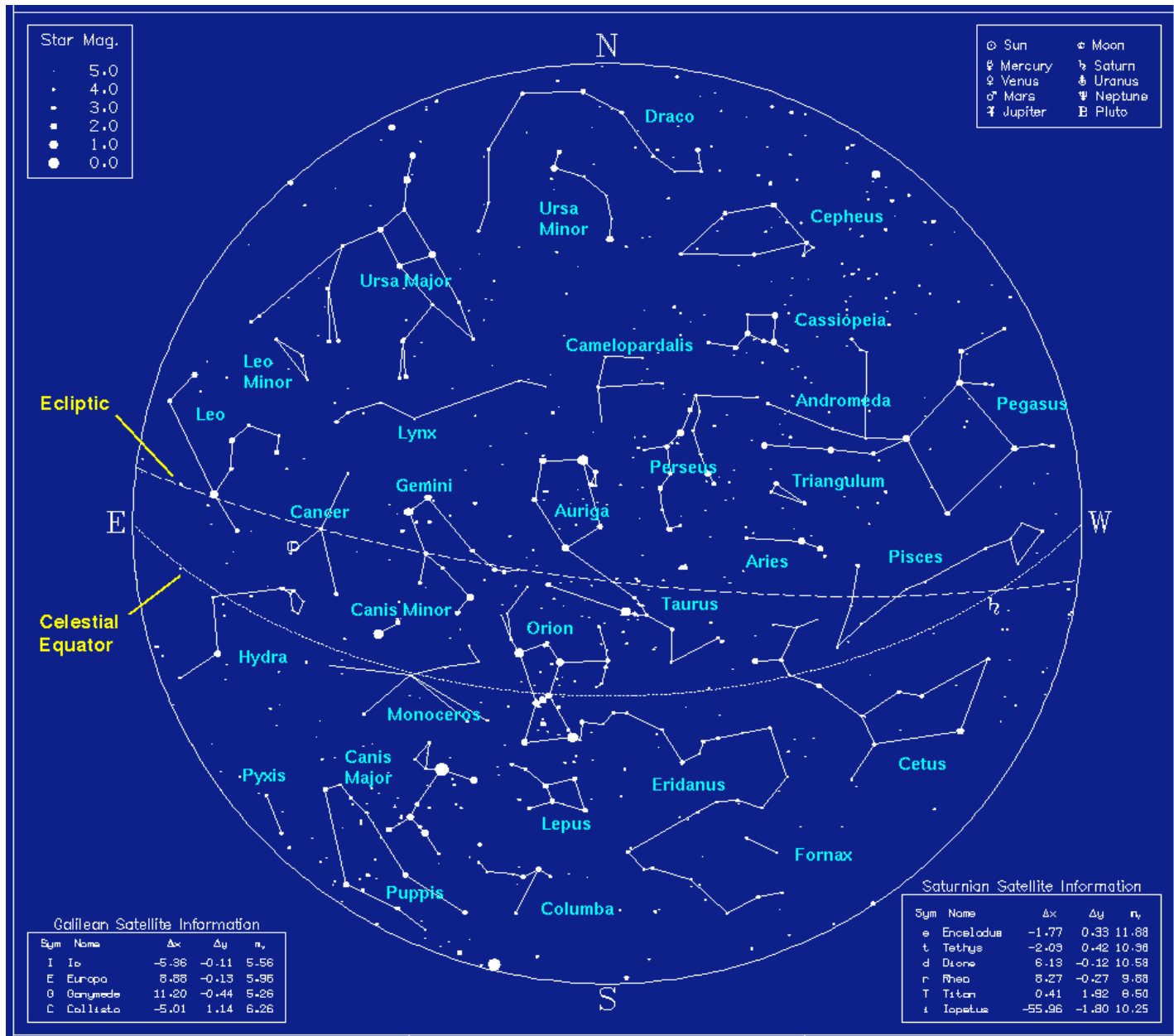
**La esfera celeste**

## Sistema altazimutal:

- **Altitud:** de  $0^\circ$  en el horizonte a  $90^\circ$  en el cenit.
- **Azimut:** desde  $0^\circ$  en el N, en sentido de las agujas del reloj. N= $0^\circ$ , E= $90^\circ$ , S= $180^\circ$ , O= $270^\circ$
- ¡Depende del lugar y la hora de observación!



# Las constelaciones: organizando el cielo.

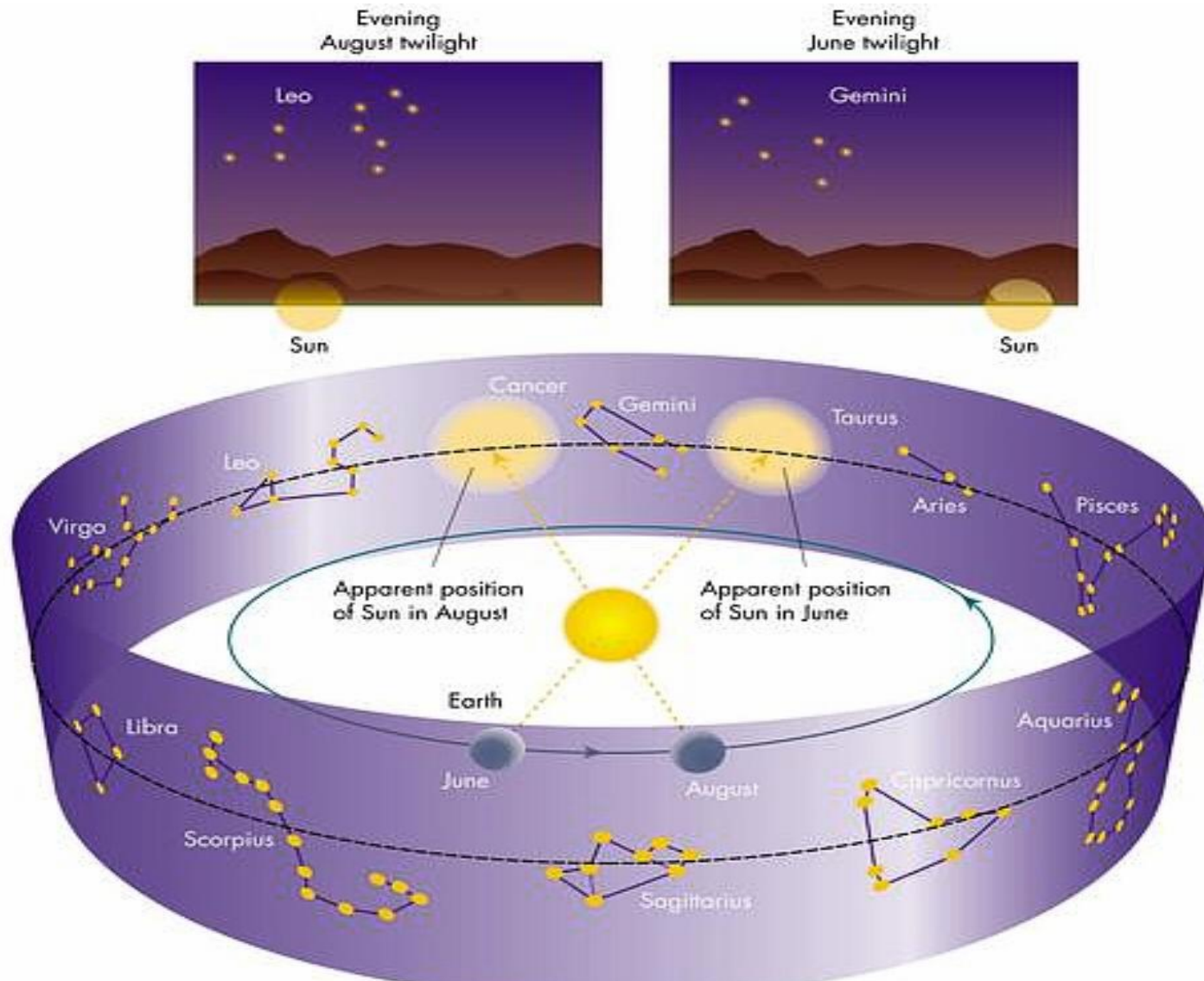


## De la Tierra al Universo:

- El hombre habita en el Planeta Tierra.
- La Tierra pertenece al Sistema Solar, con otros 8 planetas, sus satélites y el Sol.
- El Sol gira alrededor de la Galaxia (la Vía Láctea), junto a otras 100.000 millones de estrellas. Las estrellas se mueven muy despacio, y el Sol da una vuelta a la Galaxia cada 220 millones de años.
- Las Galaxias se unen en conjuntos de muchas galaxias.
- El Universo está lleno de estos conjuntos de galaxias, que no dejan de separarse unas de otras. El Universo se expande.



- La eclíptica: el recorrido del Sol a lo largo del año.
- Las constelaciones del Zodíaco.



## Las mareas:



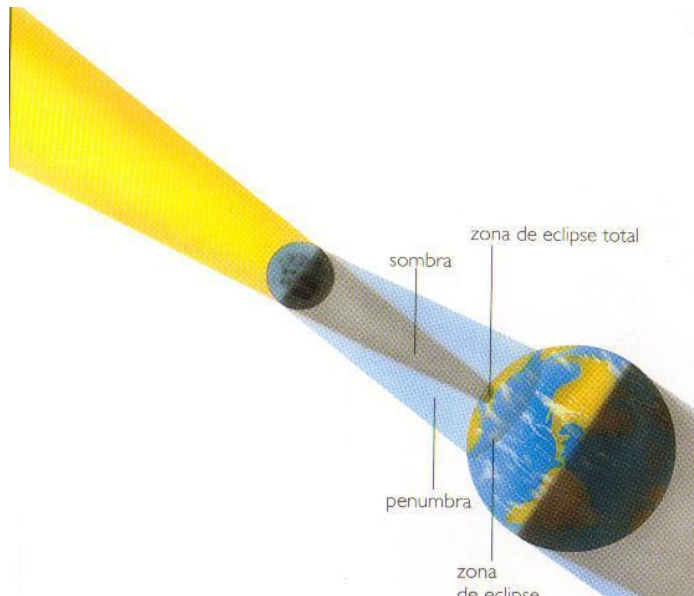
La Luna atrae al mar y hace que su nivel aumente en unas zonas y disminuya en otras.



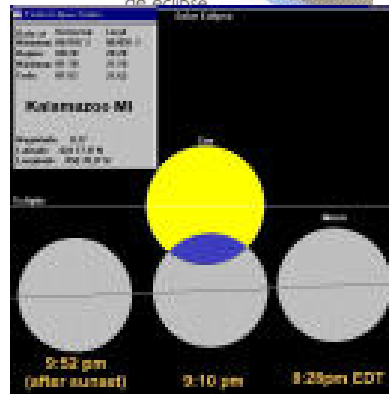
# Eclipses:

**De sol:** Sol-Luna-Tierra, la luna tapa el sol.

**De luna:** Sol-Tierra-Luna, la sombra de la Tierra incide sobre la luna.



## Eclipse anular



## Eclipse parcial



- Las fases de la Luna: creciente, llena, menguante y nueva.

