

# Breve curso de INTRODUCCIÓN A LA ASTRONOMÍA (4)

*“Todo el mundo nace con curiosidad, con la curiosidad de acercarse al universo, con la curiosidad de comprender el universo, con la curiosidad de ver el universo, sólo esperamos a que alguien nos lo muestre”.*

## TEMARIO

En verde están las secciones tratadas, en rojo la que corresponde a esta entrega.

### - PRESENTACIÓN.

#### 1.- COMPRENDER EL CIELO.

##### 1.1.- ¿DÓNDE ESTAMOS?

##### 1.2.- LOS CICLOS DEL CIELO:

- MOVIMIENTOS DE LA TIERRA Y LA LUNA.
- EL DÍA, EL MES Y EL AÑO.
- LAS ESTACIONES.
- ECLIPSES.

##### 1.3.- LA ESFERA CELESTE:

- LOS POLOS Y EL ECUADOR CELESTE.
- LA ECLÍPTICA.
- COORDENADAS CELESTES.
- BUSCANDO LA ESTRELLA POLAR

##### 1.4.- LAS CONSTELACIONES.

##### 1.5.- NOMBRES EN EL CIELO:

- NOMBRES PRÓPIOS, NÚMEROS BAYER Y OTROS.
- MESSIER, NGC E IC.

##### 1.6.- OBSERVAR ESTRELLAS:

- MAGNITUDES.
- ESCALAS EN EL CIELO.
- DISTANCIAS REALES.

##### 1.7.- COMO CONVERTIRSE EN OBSERVADOR.

- EL CIELO A SIMPLE VISTA Y EL PLANISFERIO CELESTE
- LAS CONSTELACIONES DEL HEMISFERIO NORTE.
- LOS PLANETAS.
- CONSEJOS PARA OBSERVAR EL CIELO.

## 1.8.- MÁS ALLÁ DEL OJO.

### -TELESCOPIOS y PRISMÁTICOS

- SU NACIMIENTO Y EVOLUCIÓN.
- ¿CÚAL ES EL MEJOR PARA UN AFICIONADO?
- TIPOS: VENTAJAS E INCONVENIENTES.
- LAS MONTURAS.
- LOS AUMENTOS.

## 2.- UN VIAJE POR EL COSMOS:

### 2-1.- LA FAMILIA DEL SOL: EL SISTEMA SOLAR.

- EL SOL.
- LOS PLANETAS: INTERIORES Y EXTERIORES
- CINTURÓN DE KUIPER
- METEORITOS Y ESTRELLAS FUGACES.
- LOS COMETAS.

### 2-2.- LAS ESTRELLAS:

#### -EVOLUCIÓN ESTELAR:

- NACIMIENTO.
- EVOLUCIÓN: TIPOS DE ESTRELLAS.

#### -MUERTE ESTELAR:

- SUPERNOVAS Y NOVAS.
- ESTRELLAS DE NEUTRONES.
- AGUJEROS NEGROS.

#### -FAMILIA DE ESTRELLAS:

- BINARIAS Y MÚLTIPLES.
- CIUDADES DE ESTRELLAS: LOS CÚMULOS.

### 2-3.- NEBULOSAS DIFUSAS: TIPOS.

### 2-4.- GALAXIAS:

- TIPOS.
- NUESTRA GALAXIA.
- CÚMULOS Y SUPERCÚMULOS GALÁCTICOS.

## 3.- LAS GRANDES PREGUNTAS:

### 3-1.- EL ORIGEN DEL UNIVERSO.

### 3-2.- LA ESTRUCTURA DEL UNIVERSO.

### 3-3.- FUTURO DEL UNIVERSO.

### 3-4.- VIDA EN EL UNIVERSO.

Para profundizar más, os recomendamos leer.

### **WEBGRAFÍA**

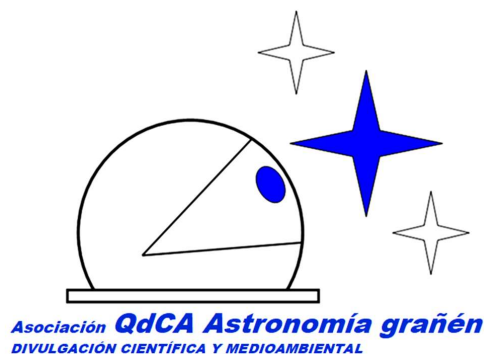
<https://www.astronomia-granen.es/una-ventana-en-la-noche-el-cielo-del-mes/> En esta sección de nuestra Web, describimos lo que nos depara el cielo de este mes, astronómicamente hablando: Constelaciones y planetas visibles, lluvias de estrellas, “reuniones planetarias”, las fases de la Luna, etc. En este mes de Abril de 2020 hay varios eventos astronómicos muy interesantes: El COMETA ATLAS y el “roce” del ASTEROIDE

### **BIBLIOGRAFÍA**

EL SEXTANTE Rosa M<sup>a</sup> Ross. Colección MANUALES. Editorial EQUIPO SIRIUS. ISBN978-84-92509-13-3 Estupendo libro donde podréis introducir os en el uso de este instrumento, y con ello en la navegación con las estrellas.

*“Con esta iniciativa intentamos seguir nuestra labor divulgativa, y haceros un poquito más ameno el contexto sanitario que estamos viviendo. Esperamos el día que podamos compartir esta afición presencialmente”.*

***Podéis compartir el curso con quien queráis.***

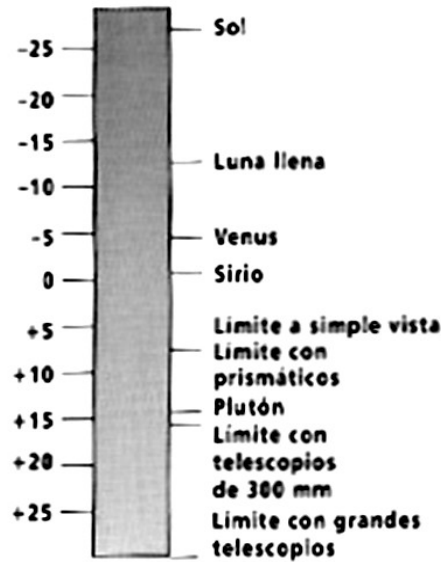


#### 1.6.- OBSERVAR ESTRELLAS:

El brillo de un astro se denomina **Magnitud Aparente (MAp)** y depende de su luminosidad real **Magnitud Absoluta (MAb)** y de su distancia a la Tierra.

Se utiliza una escala numérica para describir la magnitud de los objetos celestes. A los objetos brillantes se le designan números bajos e incluso negativos (por ejemplo el Sol es -26.8 y la estrella Sirio -1.4, está última es la más brillante visible desde nuestro hemisferio norte), mientras que los astros tenues reciben números altos.

En áreas de montañas y con buenas condiciones es posible visualizar objetos hasta de 6<sup>a</sup> magnitud, a partir de aquí precisamos la ayuda de instrumentos ópticos. Esta escala es logarítmica, es decir un objeto de magnitud 1 es 100 veces más brillante que una de magnitud 6. En la imagen inferior, escala de la MAP de diversos astros. Así como algunos límites de interés.



*PRÁCTICA:*

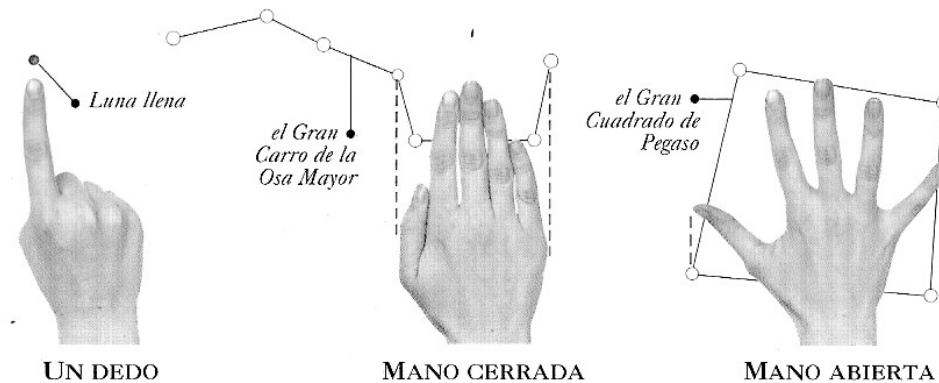
*El Gran Carro, asterismo de la Constelación de la OSA MAYOR, se puede apreciar muy alto en el cielo norte durante esta época primaveral.*

*En la imagen inferior os dejamos una representación del mismo, en la cual podréis apreciar la magnitud aparente. Todas las estrellas tienen MAP 2, menos una que tiene MAP 3.*

*Ahora toca salir a la terraza, la ventana o el balcón, y si es posible, identificar el Gran Carro en el cielo y descubrir cual de sus estrellas es de MAP 3.*



No siempre es fácil juzgar el tamaño de un objeto celeste (y las dimensiones de una constelación) cuando miramos un planisferio (o mapa celeste). Podemos usar la mano estirada hacia el cielo como escala de medida: El índice, cubre el Sol o la Luna (ya que cada uno tiene medio grado de diámetro). El dorso de la mano supone  $10^\circ$  (la caja del Gran Carro-Osa Mayor). Y el “palmo” cubre  $15^\circ$  (el Gran Cuadrado de Pegaso).



*PRÁCTICA:*

*El tamaño aparente del Sol y la Luna.*

*Observad si la Luna está en el cielo, si es así podréis taparla con el dedo índice (prácticamente tienen el mismo tamaño).*

*Si a la mañana siguiente, el Sol no es tapado por las nubes podréis taparlo con el mismo dedo.*

*Ambos astros tienen el mismo tamaño en el cielo. Por esta casualidad natural podemos admirar eclipses totales de Sol.*

1.7.- COMO CONVERTIRSE EN OBSERVADOR

*El observador debutante aprecia el cielo nocturno como un conjunto de puntitos sin orden ni concierto.*

*Identificar, por primera vez, objetos en el firmamento puede ser una experiencia desalentadora. Esperamos que después de estas líneas no lo sea.*

Podemos deleitarnos con las maravillas del cielo nocturno simplemente dirigiendo la mirada hacia las alturas. Usando esta técnica nos encontramos en las mismas condiciones que los astrónomos antes de la invención del telescopio (siglo XVI).

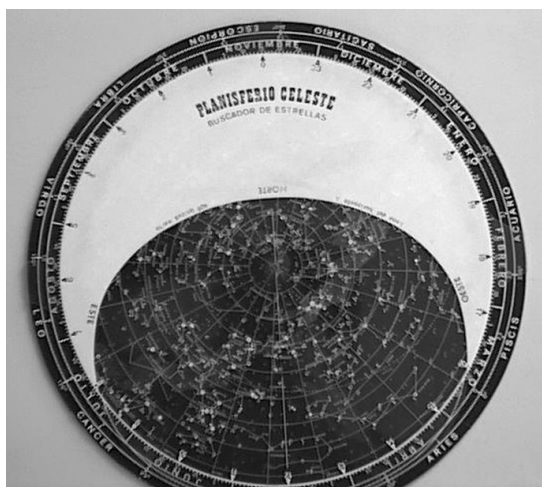


**La observación a simple vista del firmamento, es el paso primero y más importante para disfrutar del espectáculo que nos brinda en cielo nocturno.** Para este menester debemos encontrar un lugar donde la contaminación lumínica no sea excesiva. En contra de lo que parece ser, al comienzo, para vislumbrar las constelaciones no hace falta un cielo totalmente oscuro, eso vendrá más adelante.

En este contexto de oscuridad, sólo podremos apreciar las estrellas más brillantes, justamente las que dibujan las constelaciones. Al igual que tomamos referencias, para volver a nuestro hotel, cuando visitamos una ciudad por primera vez, **las constelaciones serán referencia para dirigirnos en el cielo.**

Actualmente tenemos muchas herramientas, aplicaciones de móvil, planetarios para el ordenador, para identificar las constelaciones Pero dependen de la energía eléctrica y nos llegan a deslumbrar, es decir a hacer perder nuestra adaptación a la oscuridad.

Nosotros, y como primer paso, os recomendamos el uso del **Planisferio Celeste**. Un planisferio no es más que un mapa con todas las estrellas de la **bóveda celeste** visible desde nuestro **punto de observación**. Su forma es circular, representando en dos dimensiones **el hemisferio norte o sur del firmamento**. Posee una ventana giratoria (siempre referida a una latitud geográfica) que se mueve hasta dejar ver sólo las estrellas (y por tanto las constelaciones) en cualquier fecha y hora que se haga la observación.



#### PRÁCTICA:

*Construir un planisferio en casa. Descargar el pdf "NUESTRO PLANISFERIO", lo encontraréis en la sección EXPERIENTAR CON LA ASTRONOMÍA en <https://www.astronomia-granen.es/pdfs-para-descargar/>*

*Este se compone de tres piezas: La pieza nº 1, la recortamos y la doblamos por la línea roja discontinua de forma que las inscripciones queden al exterior. La nº 2, después de recortarla, la pegaremos en el interior de la 1, haciendo coincidir su base recta con el doblez de la anterior. La pieza nº 3 se recorta y la introducimos dentro de la 1, girará sobre la pieza 2.*

*Una vez construido, realizaremos varias prácticas con él.*

Vamos a simular el cielo con el **Planisferio Celeste**. El planisferio es capaz de mostrarnos **la bóveda celeste** desde nuestro punto de observación, en nuestro caso situado a 42° de latitud norte. Este planisferio no sirve para el hemisferio sur terrestre, por ejemplo, todo ello ya que **el cielo se ve diferente según desde donde se mire**. Ahora tenemos que **orientar** adecuadamente nuestro pequeño artefacto. Es el momento de recordar algo que ya hemos visto, como **encontrar la Estrella Polar** en el cielo. Una vez hallada, dirigiremos hacia la estrella el punto rojo de la pieza 3, veréis que coincide con esa estrella que es de la OSA MENOR.

Ahora tenemos que **“poner en hora” el planisferio**. Observemos la pieza 1, en ella encontraremos **las horas del día**. En la pieza nº 2 reconoceremos los meses y sus fechas. **Como la combinación de una caja fuerte**, hagamos coincidir **la fecha** de la observación con la hora a la que la vamos a realizar, en la ventana se mostrará el aspecto del cielo que tenemos en ese momento y lugar. Pero aún hay más, el planisferio no entiende la hora que marca tu reloj de pulsera o de tu móvil, trabaja en hora solar. De esta forma si vamos a simular el cielo a las 23 horas en verano, en el planisferio serán las 21 (dos menos por ser verano), si es invierno en el instrumento pondremos las 22 (una hora menos)

*PRÁCTICA:*

*Usamos el planisferio en casa: Diferentes tipos de constelaciones.*

*Si giramos la pieza 3 en sentido Este-Oeste, observaremos que el cielo se comporta como una inmensa rueda con centro en la estrella Polar (el polo norte celeste).*

*Estad atentos, hay constelaciones que por mucho que giremos no salen ni se ponen, siempre las podemos ver (en diferente posición según la fecha y la hora): Son las CONSTELACIONES CIRCUMPOLARES.*

*Todas las demás constelaciones, tienen que amanecer y se pondrán. Dentro de éstas las más importantes son las CONSTELACIONES DEL ZODIACO. Sobre ellas hay una línea que es la ECLIPTICA. Por la eclíptica parece caminar el Sol en el transcurso de un año. Las constelaciones del Zodíaco sólo son visibles en determinadas épocas del año, constituyendo su presencia un autentico CALENDARIO*

*Reconocer las constelaciones en el cielo es difícil la primera vez. Debemos encontrar la relación entre los pequeños dibujos de nuestro planisferio y el tamaño real, y enorme, de las constelaciones en el cielo. Cuando hayamos dado ese paso....los demás vienen solos.*

Cuando la bóveda celeste gira en torno al eje celeste (debido a la rotación terrestre), existe una zona en torno al polo norte (nos encontramos en el hemisferio norte) poblada de estrellas que jamás caen por debajo del horizonte (no salen ni se ponen); son las estrellas circumpolares, que agrupamos en **Constelaciones Circumpolares**. Esta zona circumpolar es más pequeña cuanto más nos acercamos al ecuador terrestre, y tanto mayor cuanto más nos acercamos al polo norte terrestre.

El **polo norte celeste** se encuentra exactamente tantos grados por encima del horizonte como grados de **latitud geográfica** tenga el punto de observación. Como en nuestro caso particular nos encontramos a 42° de latitud norte, el polo celeste norte (la

estrella Polar) se encuentra a  $42^\circ$  sobre el horizonte, y es lo que mide un navegante con su **sextante** para determinar en que latitud se encuentra su nave.



Dejemos por el momento las estrellas y las constelaciones circumpolares, que como se ha dicho son observables durante todas las noches del año. Las demás constelaciones, desde la latitud geográfica que nos encontremos, son observables con extraordinaria claridad sólo en algunas estaciones del año, mientras en otras no pueden ser vistas en absoluto: son las **Constelaciones Típicas de cada Estación Astronómica**. Este fenómeno está relacionado por el desplazamiento de la Tierra alrededor del Sol y se demuestra extraordinariamente con las **Constelaciones Zodiacales**: La constelación zodiacal es aquella que tiene el Sol como trasfondo aparente en el cielo en un momento determinado, y no puede verse ya que lo eclipsa la luz de nuestra estrella. Las constelaciones que visualizamos en el cielo nocturno son las situadas en el zodiaco diametralmente opuestas respecto al Sol.

*PRÁCTICA:*

*Usamos el planisferio en casa: Un recorrido por las constelaciones que podemos observar durante un año.*

*No serviremos de la descripción que continua a pié de cajetín.*

Seguidamente os describimos **el aspecto que tiene el cielo que podemos observar desde nuestro hemisferio norte**. El GRAN CARRO, grupo de siete estrellas brillantes (ASTERISMO) pertenecientes a la constelación de la Osa Mayor (la mayor altura la alcanza en primavera), es un dibujo clave. Las dos estrellas posteriores del carro (alfa y beta Ursae Majoris), apuntan a la estrella POLAR. Al otro lado del polo celeste está la



“W” de CASSIOPEA. El Gran Carro también sirve para localizar la brillante estrella VEGA (constelación de LIRA), que destaca en los cielos norteños en la estación estival, esta vez prolongaremos la línea de las dos estrellas anteriores del Carro hacia arriba. Trazando una línea que siga la curvatura del “tiro” del Carro, nos conduce hasta otra estrella brillante de los cielos de primavera: ARTURO de la constelación de BOOTES. Si seguimos prolongando esta línea curva más allá de Arturo, descubriremos otra estrella de brillo SPICA (constelación de VIRGO). Si la línea que nos permitió encontrar Vega, la prolongamos desde el Gran Carro hacia el sur, encontraremos a REGULUS, la estrella alfa de la constelación de LEO. Trazando y prolongando hacia el sur, la línea diagonal entre la estrella de “enganche” del “tiro” al Carro y que pasa por la estrella beta Ursae Majoris, encontraremos a CÁSTOR y PÓLLUX, los gemelos de la constelación de GEMINIS. En invierno la constelación de referencia es ORIÓN (el cazador) que destaca hacia el sur con sus estrellas brillantes (BETELGEUSE, el hombro y RIGEL, el pie). Orión también es reconocible por las tres estrellas que forman su famoso cinturón (las Tres Marías). Las estrellas del cinturón apuntan hacia la estrella más brillante de nuestro hemisferio: SIRIO de la constelación del CAN MAYOR. Sirio es uno de los vértices del llamado TRIÁNGULO DE INVIERNO, los otros dos vértices lo ocupan la anteriormente mencionada Betelgeuse y PROCYON (la estrella alfa de la constelación de CAN MENOR). Si trazamos una línea desde Rigel hacia Betelgeuse y la prolongamos hacia el norte, volveremos a encontrarnos a los gemelos. Al otro lado de los gemelos, con Orión por medio, está la anaranjada ALDEBARAN (la alfa de la constelación de TAURUS). Casi directamente al norte de Orión está CAPELLA, la estrella más brillante de AURIGA, que se encuentra justo encima del observador en las frías noches de enero.

El planisferio nada nos puede decir donde encontrar **los Planetas** y de ningún otro fenómeno celeste, para ello necesitaremos consultar páginas de Internet, o revistas especializadas. El planisferio sólo nos informa de la posición de los astros que están fijos. Pero algo podemos contaros sobre la forma de descubrirlos y seguirlos en el cielo a simple vista.

Los antiguos observadores descubrieron que todas las estrellas no estaban fijas en la bóveda celeste, es decir había estrellas que cambiaban de posición con respecto a las demás en un periodo de tiempo dado. A estas estrellas errantes las llamaron **planetas** (en griego, astros errantes).

A simple vista, nosotros tenemos que contentarnos con la observación planetaria que ejercían los astrónomos antes de la invención del telescopio. **Cinco planetas son visibles a simple vista: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno.** Los planetas más exteriores: **Urano y Neptuno son visibles con prismáticos**, pero Plutón sólo es reconocible con telescopios (y no pequeños).

**¿Y que aspecto tienen en el cielo, y cómo los encuentro?** El aspecto que tienen es muy parecido al de las estrellas, pero con una diferencia sustancial: **Los planetas no titilan.** Además, sólo hay un lugar en el cielo donde encontraremos a los planetas: Las órbitas de la Tierra y de los otros planetas están casi en el mismo plano. Por ello los planetas no se alejan de la línea imaginaria denominada **eclíptica**. Recordad que esta línea imaginaria tiene como fondo las constelaciones del zodiaco. De esta forma, los planetas desdibujan las constelaciones del zodiaco, ya que las estrellas de éstas

permanecen fijas durante miles de generaciones humanas, pero el punto planetario varía su posición de una noche a otra. Los planetas se desplazan, entre las estrellas fijas, de Oeste a Este, pero en ocasiones se paran y dan marcha atrás, para en un tiempo volver a moverse de forma normal. A este comportamiento planetario errático lo denominamos “**Movimiento Retrógrado de los planetas**”. En nuestras latitudes nunca tendremos que ir a buscarlos hacia el Norte, si no hacia el Sur. *En la imagen que sigue se puede apreciar, en rojo, la línea de la Eclíptica, muy cerca de ella hacia el Oeste se sitúa Venus.*



#### PRÁCTICA:

*Visualizar la Eclíptica en nuestro pequeño planisferio, observad que es una línea circular, que sólo discurre entre las estrellas de las constelaciones Zodiacales.*

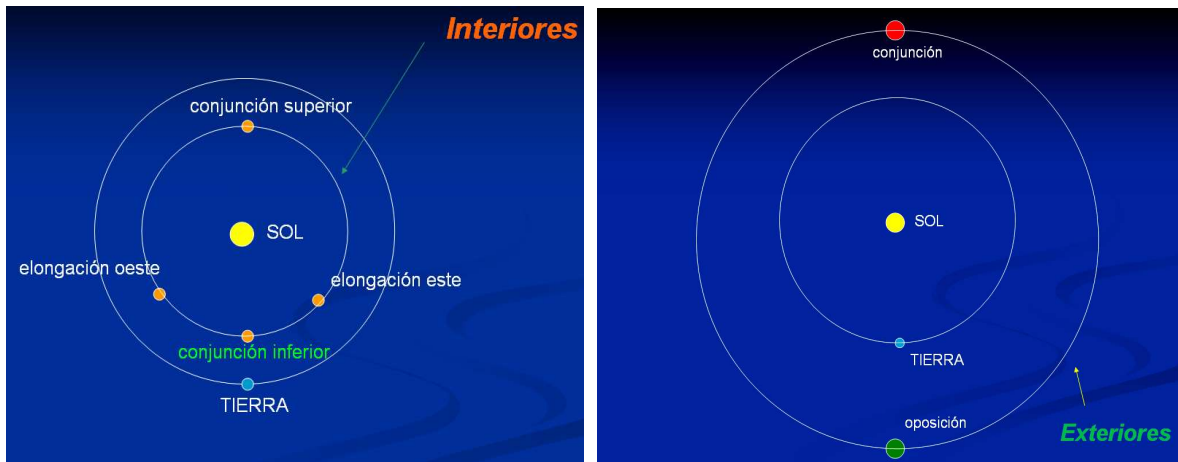
*En esta época del año, Venus brilla magníficamente hacia el Oeste. Intentad encontrarlo en el cielo. Es fácil, se descubre como la estrella más brillante del firmamento que no titila.*

*Intentad reconocer la constelación donde se encuentra: TAURO. La reconoceréis por la estrella roja Aldebarán, la cual conforma el ojo de una cara “Triangular”.*

**Los planetas son observables**, gracias a la luz que reflejan del Sol. Como todos los objetos celestes, las mejores condiciones de observación se producen **cuanto más altos están en el cielo.**

La facilidad con que se ven los planetas depende, también, de su posición en relación al Sol y a la Tierra. Denominamos **elongación** al ángulo entre el Sol y un planeta con vértice en la Tierra. En sus **elongaciones oriental y occidental máximas**, los **planetas interiores** se hallan en los cielos del atardecer y de la mañana, y se denominan “Luceros del Alba o Estrellas Vespertinas”, respectivamente. En una **Conjunción** (cuando la

elongación es cero), el planeta desaparece tras el resplandor del Sol, es decir el planeta se encuentra “detrás” de nuestra estrella. Un **planeta exterior** (Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón) puede ocupar una posición opuesta al Sol o de **Oposición**, es decir, la Tierra se encuentra entre ambos astros; cuando esto sucede es visible durante toda la noche hacia el sur. *Para una visualización de toda esta terminología os dejamos las imágenes siguientes.*



Hay planisferios que nos posicionan algunos **objetos de cielo profundo** fáciles de localizar, generalmente porque son “brillantes” dentro de que no lo son. En nuestro pequeño planisferio esto no ocurre.

Para tener información sobre otros fenómenos astronómicos que pueden ser observados son: **Lluvias de Estrellas, Meteoritos, Eclipses de Luna y de Sol**, y por último **los Cometas**, tendremos que usar **Guías del Cielo, Revistas especializadas** (por ejemplo ASTRONOMÍA del Grupo Sirio), u otros medios como pueden ser la infinidad de medios que podemos encontrar en **internet** (*En nuestra página web hay varias secciones*).

#### 7-4.- CONSEJOS PARA LA OBSERVACIÓN DEL FIRMAMENTO:

En primer lugar debemos elegir bien **el punto de observación**:

- Debemos **huir de las zonas iluminadas** (ciudades, autovías, polígonos industriales,...) y debe tener un amplio horizonte. Cosa difícil en los tiempos que nos toca vivir.
- Debemos ir siempre bien **abrigados** (incluso en verano), más vale quitarnos capas que desearlas.
- Hay que **adaptar nuestros ojos a la oscuridad**, esto puede tardar unos 15 minutos (según la persona).

- Utilizar una **linterna de luz roja** y tenue para que los ojos continúen adaptados a la oscuridad.
- **Observar los objetos cuando estén bien alejados del horizonte.** En esta posición la luz de los astros a observar deben recorrer menos distancia dentro de nuestra atmósfera, y por tanto sufrir menos deformaciones.
- Para ver mejor los objetos tenues, mirarlos lateralmente, su luz incidirá entonces en la parte más sensible de la retina. Esta técnica se denomina de Visión Desviada.

*PRÁCTICA:*

*En este mes de Abril del 2020 tendremos la posibilidad de asistir a dos eventos astronómicos extraordinarios, es decir que no son habituales.*

*El primero es el acercamiento, por no decir casi “roce” del asteroide (1998OR2- vaya nombrecito) con nuestro planeta.*

*El segundo es la posibilidad de observar el cometa ATLAS.*

*Sobre ello os invitamos a que entréis en nuestra WEB:*

<https://www.astronomia-granen.es/una-ventana-en-la-noche-el-cielo-del-mes/>

***Con todo lo que hemos visto hasta ahora, ya tenéis una base para comenzar a ser Autosuficientes en la observación del cielo a Simple Vista. Para ir “más allá” necesitaremos la ayuda de instrumentos ópticos. Pero esto lo reservamos para la próxima entrega.***

Las recreaciones están realizadas con la aplicación STELLARIUM, el cual se puede descargar desde <https://stellarium.uptodown.com/windows>

El curso está editado en nuestra página web: <https://www.astronomia-granen.es/pdfs-para-descargar/>