

Breve curso de INTRODUCCIÓN A LA ASTRONOMÍA (7)

“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
- LA LUNA
- Juego y manualidad: CONSTRUIMOS UN LUNARIO

- LOS PLANETAS EXTERIORES
- PLUTÓN Y LOS PLANETAS ENANOS
- EL CINTURÓN DE KUIPER
- METEORITOS Y ESTRELLAS FUGACES.
- LOS COMETAS.
- Juego y manualidad.-EL TAMAÑO DEL SOL Y LOS PLANETAS.

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

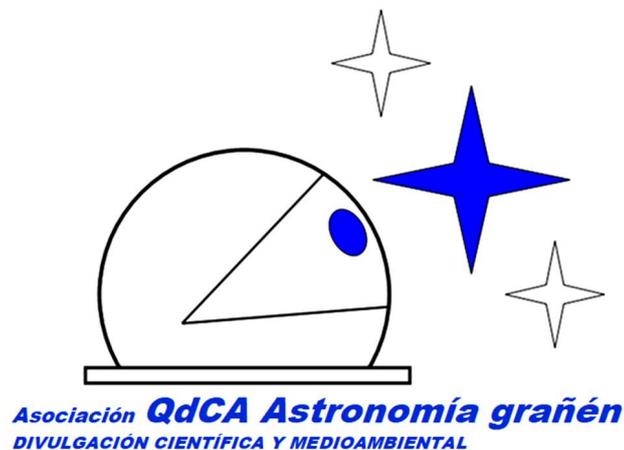
<https://www.astronomia-granen.es/pdfs-para-descargar/> Buscar los siguientes pdf: QUÉ SON LAS AURORAS, EL GIGANTE DEL SISTEMA SOLAR, QUÉ ES UNA ALINEACIÓN PLANETARIA, QUÉ CURIOSIDADES TIENE SATURNO y LOS SECRETOS DE LOS COMETAS.

BIBLIOGRAFÍA

EL SISTEMA SOLAR: UN RINCÓN PARTICULAR DE LA VÍA LÁCTEA de Joel Casbás
Editorial RBA Colección Un paseo por el Cosmos ISBN978-84-473-8562-1

“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.



UN JUEGO PARA COMPARTIR CON NUESTROS NIÑOS

El Tamaño de los vecinos del Sistema Solar

Vamos a comparar, a ESCALA, el tamaño de los cuerpos que “habitan” en el Sistema Solar. Necesitamos: Un plato llano de unos 25 cm, un trozo de mantel de papel blanco, un palillo o una brocheta, una moneda de 50 céntimos y otra de 5, una pila pequeña de 1,5V y unos lápices.

Para ayudaros a realizar esta actividad editamos un pdf, el cual adjuntamos a esta entrega.

LA FAMILIA DEL SOL (2):

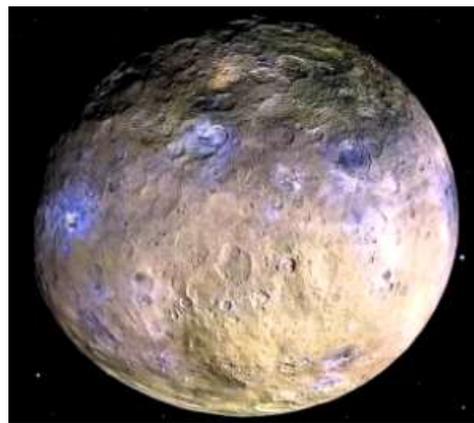
Cada vez nos estamos alejando en nuestro viaje, aunque seguimos estando dentro del SS. Antes de adentrarnos en el mundo de los planetas exteriores, nos encontramos miriadas de astros rocosos de muy variadas formas y tamaños:

Los Asteroides: También hay quien les denomina **planetas menores**, son objetos rocosos y metálicos carentes de atmósfera, y su tamaño va desde montañas enormes hasta granos microscópicos. Se cree que consisten en material al que la influencia gravitatoria de Júpiter le impidió formarse como planeta.



La mayoría de los asteroides tienen forma de “patata”, algunos tienen a otros como satélite.

Los de mayor tamaño como CERES, actualmente catalogado como **planeta enano**, son visibles al telescopio de aficionado como meros puntos de luz que varían su posición de una noche a otra. *Para hacerse una idea, Ceres tiene un tercio de la masa de todos los asteroides.*

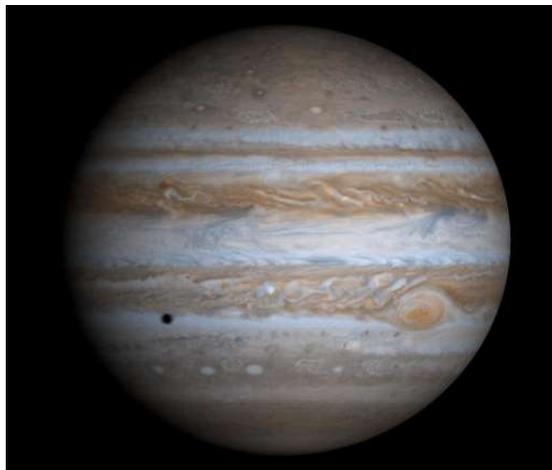


Los asteroides se clasifican: **Objetos Cercanos a la Tierra**, son aquellos cuerpos menores cuya trayectoria pasa cerca de nuestro planeta (el próximo día 29 de abril del 2020, tenemos la visita de uno de ellos). **Asteroides del Cinturón Principal**, son aquellos que entendemos vulgarmente como asteroide, entre las órbitas de Marte y Júpiter. **Troyanos** o asteroides del *punto Lagrangiano* por delante y por detrás de un planeta (Júpiter principalmente) y, **Centauros** o cuerpos menores cuya órbita llega a los planetas más exteriores).

PLANETAS EXTERIORES:

Júpiter: Es el miembro más destacado del Sistema Solar. Tiene un diámetro ecuatorial de 142.984 Km. y una masa 317 veces la de la tierra (2 veces la masa de todos los demás planetas juntos). Si Júpiter hubiera sido 80 veces más masivo, sería una estrella pequeña, esto quiere decir que su composición química es muy parecida a la del Sol (Hidrogeno y Helio). Dista del Sol 778.000.000 de Km., su **Día** (en su ecuador) es de poco menos de 10 horas, **el más corto de todo el SS**. Al ser un gigante gaseoso tiene **rotación diferencial**, las capas ecuatoriales rotan más rápido que la de las zonas polares. Tarda en dar una vuelta al Sol unos 12 años (es decir, cada año pasa de una constelación zodiacal a la siguiente, cada año “avanza” un poco más de 30°).

Las mejores condiciones para observar Júpiter (como planeta exterior que es), es cuando se haya en “**oposición**” (el planeta esta situado en la prolongación de la línea de visión que va desde el Sol hasta la tierra). El planeta es visible a simple vista como una “estrella” brillante (su magnitud aparente va de -1,5^a a -2,9^a) que no “titilea”(a diferencia de un punto estelar verdadero, que parece “temblar”, los puntos planetarios permanecen inmutables cuando se encuentran altos en el cielo). Con un telescopio pequeño se puede ver **bandas claras y oscuras** de diferente color. Podemos observar que el disco planetario no es redondo, si no ovalado (debido a la rápida rotación). Uno de los detalles más llamativos es una enorme tormenta (la Tierra coge dentro) que se denomina “**la Gran Mancha Roja**”. Galileo fue el primero en observar este fenómeno anticiclónico, es decir la tormenta lleva más de 400 años en la atmósfera del planeta.



Júpiter: Bandas ecuatoriales, la Gran Mancha Roja y la sombra de uno de sus satélites

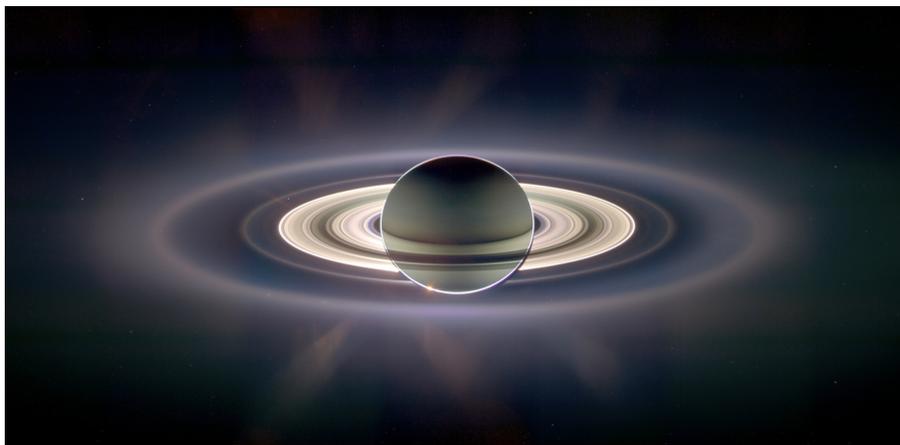
Júpiter posee 27 satélites conocidos (es un sistema solar en miniatura). Con un telescopio pequeño visualizamos los 4 mayores. Estos son los denominados satélites Galileanos (en honor a su descubridor): **Europa** (se sospecha que su superficie es un gigantesco océano helado), **Ío** (es el mundo con más actividad volcánica del Sistema Solar), **Calixto** (esta repleto de cráteres) y **Ganímedes** (El mayor satélite del Sistema Solar, posee una superficie compleja y tal vez un océano subterráneo como el de Europa). Es curioso observar la danza de estos cuerpos entorno a su planeta, la

variabilidad es palpable de una noche a otra, ya que el más “lento” invierte poco más de dos semanas en completar una órbita entorno a Júpiter. Así mismo, es destacable poder observar **los tránsitos de los satélites**, a los cuales no veremos, pero sí sus sombras sobre el limbo del planeta.



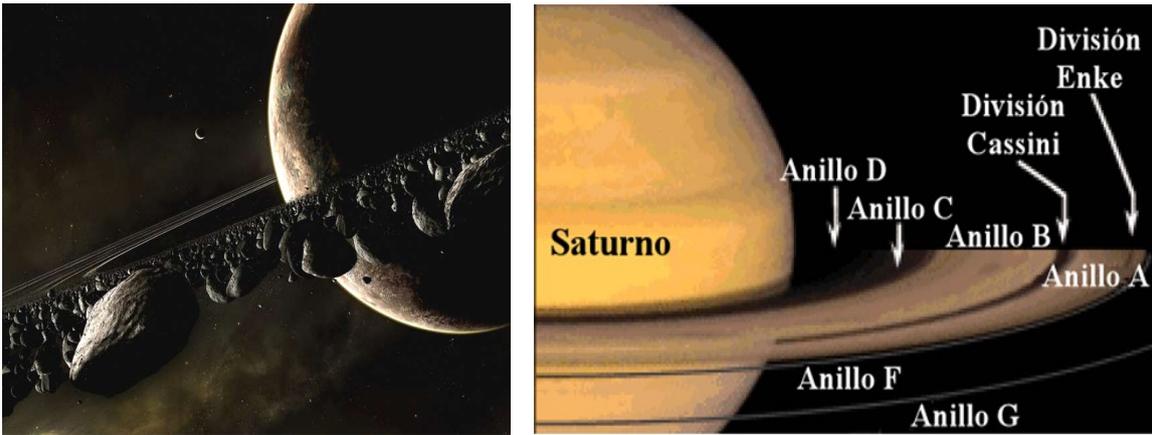
Los 4 satélites Galileanos son los de mayor tamaño del total de 27.

Saturno.- Al igual que Júpiter, es un gigante gaseoso, pero algo menor (120.500 Km. de D). La composición química y la estructura interna son casi idénticas (excepto la densidad, Saturno es el único planeta del Sistema Solar que flota en el agua). Como su hermano mayor, Saturno irradia más energía de la que recibe (esto hace que en su atmósfera haya grandes tormentas y vientos terroríficos). Dista del Sol 1.400.000 de Km. (miles de años fue el último planeta conocido) y al igual que Júpiter su rotación es muy rápida (0.43 días, por ello también es un mundo achatado, da una revolución al Sol en poco más de 31 años, su desplazamiento anual sobre la eclíptica es de $12,2^\circ$ y su brillo aparente va de la $0,8^a$ a $-0,3^a$ magnitud).



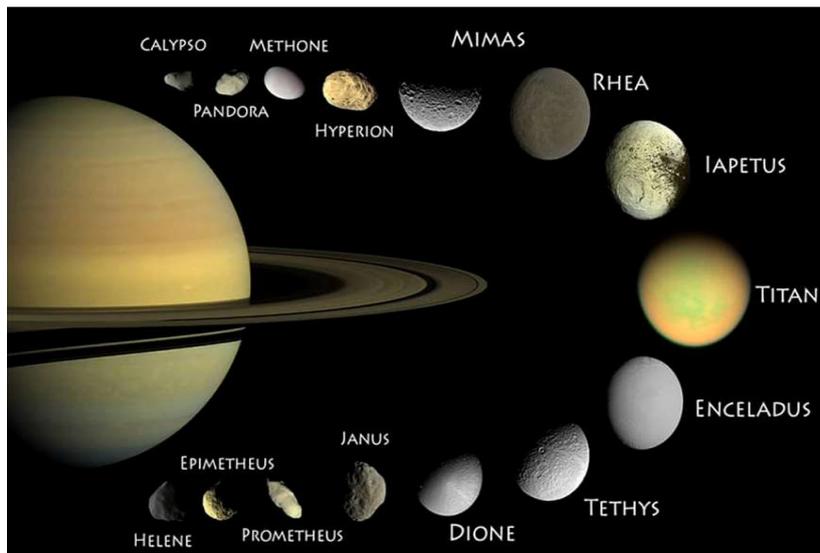
Saturno y sus anillos, a “contra luz”, instantánea tomada por la sonda Galileo

Lo más curioso de este planeta es su sistema de **anillos**. Los anillos son inmensos y muy delgados (274.000 Km. de D, 62.000 de ancho y 2 de grueso). Con telescopios pequeños no hay problema de visualizarlos como un disco que rodea el planeta, en buenas condiciones se resuelve la **División Cassini** y la **sombra de los anillos sobre el planeta**. Este sistema está constituido por muchos anillos individuales, formados por miles de fragmentos helados del tamaño de piedras. A ciencia cierta no se sabe como se formaron estos anillos (o porque los poseen otros planetas). La teoría más aceptada afirma que los anillos son los restos de un satélite, que al acercarse tanto a Saturno fue destruido por la fuerza gravitatoria del planeta (**efecto marea**).



La naturaleza y organización de los anillos de Saturno

Saturno cuenta con mas de 30 satélites conocidos, cuyos tamaños varían desde unos pocos kilómetros, hasta Titán que es mayor que Mercurio. Titán es el 2º satélite por tamaño y el único que posee una atmósfera densa (compuesta de nitrógeno y metano) del SS. Titán es candidato a poder albergar vida en los últimos estadios del SS. Varios de los satélites son visibles con pequeños telescopios, y a diferencia de los Galileanos que aparecen siempre alineados, estos se sitúan por encima o por debajo de Saturno.



Saturno es un pequeño sistema solar en miniatura

Todos los planetas que hasta ahora hemos visitado son visibles a ojo desnudo, a partir de aquí necesitamos telescopios.

Urano.- Fue descubierto (13 de marzo de 1.781) por el astrónomo anglo-germánico **W. Herschel**, por medio de un telescopio reflector de 150 mm de diámetro que construyó él mismo. Es el tercer gaseoso por orden de tamaño (51.000 Km. de diámetro). Dista del Sol 2.900.000 de Km.

Estamos ante un planeta de costado, es decir su eje de rotación casi coincide con su plano orbital (98° de inclinación) y por ello, rota haciendo la “croqueta”. Esto implica que a lo largo de su periodo orbital de 84 años, cada polo pasa en la oscuridad 42 años. Su periodo de rotación es de 0.72 días terrestres y retrógrado. Estas peculiaridades pueden ser debidas a algún impacto con otro planeta. Urano posee, al igual que los demás gigantes gaseosos, un núcleo pequeño rocoso. Está compuesto principalmente de Metano y Amoniaco, el primero es el responsable del color verde azulado del planeta. A diferencia de sus hermanos gaseosos, Urano se muestra como un mundo apacible; posiblemente es debido a carecer de la energía interna que poseen sus hermanos mayores.



Urano, el planeta “tranquilo”

En 1.977 la **Voyager 2** descubrió el sistema de anillos que lo rodean. Antes de la visita de la sonda se conocían cinco satélites (los que son visibles desde la Tierra), ésta encontró diez más. En su mayoría los satélites son pequeños mundos de roca (entre 25 y 100 Km.). MIRANDA es el satélite que despierta más interés (esta compuesto por hielo de agua recubierto de polvo). Las imágenes enviadas por la Voyager muestra un mundo con una cartografía impresionante: Llanuras craterizadas, acantilados enormes, inmensas regiones estriadas,... Tal vez son consecuencia de una colisión formidable, y después, “parece” que el satélite debió unirse de nuevo.

La enorme distancia hasta la Tierra, su pequeño diámetro aparente y la escasa luz que recibe del Sol, no propician demasiado su observación. Visible a simple vista en noches oscuras como un astro similar a una estrella de 6ª magnitud. Con telescopio de aficionado, aplicando de 150 aumentos hacia arriba, Urano se muestra como un disco planetario de color verde azulado que se desplaza cerca de la eclíptica 4,28° al año.



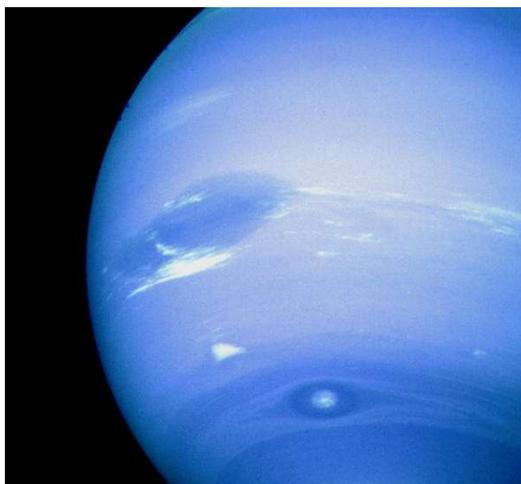
Algunos de los 27 satélites de Urano

Neptuno.- Dos astrónomos alemanes, J. Galle y H. D'Arrest, del observatorio de Berlín, descubrieron a Neptuno el 23 de septiembre de 1.846, gracias a la **predicción matemática** de la posición del planeta efectuada con anterioridad por J. Adams en Inglaterra e, independientemente, por U Le Verrier en Francia.

Es el menor (49.500 Km. de D.) y el más alejado (4.500.000.000 de Km.) de los planetas gaseosos. Su "día" es de 0,67 días terrestres y su "año" de casi 165 años terrestres. Este movimiento orbital tan lento hace que se desplace en el cielo poco más de 2° por año. El planeta es invisible al ojo humano, no alcanza nunca la 7,5ª magnitud.

La Voyager 2 lo visitó sobre el 25 de agosto de 1.989 y encontró: La composición química y estructura son parecidas a las de Urano. La diferencia primordial entre Urano y Neptuno reside en que este último radia más del doble de la energía que recibe del Sol. Esta energía (causante del terrible dinamismo de la atmósfera, se han detectado **vientos a la velocidad del sonido**) se supone que proviene de alguna fuente interna de calor.

El planeta, como los anteriores, cuenta con un débil sistema de anillos. **Tritón** es el mayor de los 8 satélites conocidos. Es un mundo frío (-240 ° C), compuesto de hielo y roca. Es el único satélite del SS cuya órbita es retrograda, posiblemente por que es un cuerpo capturado por la gravedad del planeta, esta característica producirá la progresiva caída de Tritón hacia Neptuno, cuyo final será catastrófico.



Neptuno con un nombre equivocado, se tendría que llamar Eolo. Se aprecian varias tormentas en su atmósfera

Para **visualizar Neptuno**, con un telescopio de aficionado, es necesario seguir la misma técnica que para Urano. Primero necesitaremos una carta celeste que nos indique la posición exacta del astro. Seguidamente hay que aplicar más de 150 aumentos para descartar las estrellas (éstas se ven siempre como puntos, por muchos aumentos que utilizemos), el planeta se mostrará como un diminuto disco de color azulado.

LOS PLANETAS TRANSNEPTUNIANOS

Plutón.- Este “extraño planeta”, con un tamaño minúsculo (2.300 Km. D) y situado (5.900.000.000 de Km. del Sol) en una órbita (tarda 248 años en recorrerla) inclinada y muy excéntrica (tanto que en periodos de tiempo es Neptuno el planeta más alejado del Sol), no puede calificarse ni como gigante gaseoso, ni como planeta terrestre. El observatorio Lowell (Arizona) contrató en 1.929, a un joven aficionado, Clyde Tombaugh (era agricultor de profesión), para que buscara el nuevo planeta. Después de una ardua búsqueda comparando miles de fotografías, lo encontró el 18 de febrero de 1.930.

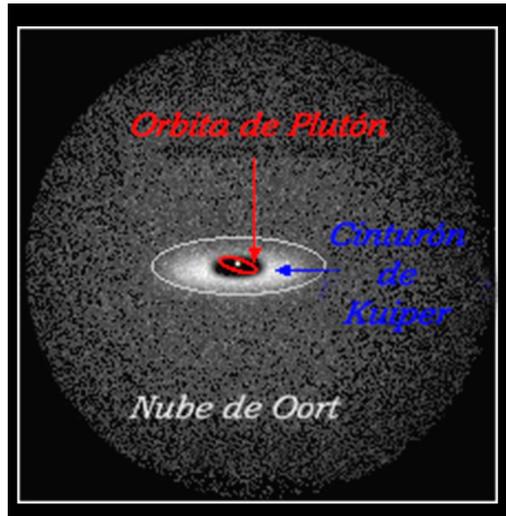
Plutón tiene un sistema de satélites donde **Caronte** es el mayor de todos. Es curioso explicar que el satélite siempre está sobre el mismo punto de la superficie del planeta. SE podría decir que Plutón-Caronte es un ejemplo de cuerpo doble. Ambos giran entorno a un centro de masas situado fuera del planeta Plutón. O mejor dicho “**explaneta**”, actualmente Plutón es uno de los mayores exponentes de **planetas transneptunianos o plutónicos** (en su honor). En estos últimos años se han descubierto gran cantidad de estos cuerpos, como podréis ver en la imagen que hay más abajo. Esto ha sido, entre otras ya comentadas, una de las razones por la cual Plutón ha dejado de ser considerado como un planeta “normal”. Todos estos planetas tienen en común su residencia en el **Cinturón de Kuiper**, situado más allá de la órbita de Neptuno.

Este cuerpo es tan pequeño y está tan alejado que sólo con un telescopio de 300 mm de diámetro lo podríamos observar como un puntito de 14ª magnitud.



Plutón, con sus satélites, y otros miembros de la familia de los “transneptunianos” comparados con el tamaño de la Tierra. Estos mundos conviven, junto a algún cometa en el llamado CINTURÓN DE KUIPER.

Los Cometas.- Estas “bolas de nieve sucia” residentes (en su mayor parte) en la **Nube de Oort** y en el **Cinturón de Kuiper**. En la **Nube de Oort** se encuentran infinidad de objetos primigenios del SS. Esta estructura se sitúa en la **Heliopausa** o lugar donde se iguala la fuerza gravitatoria del Sol con respecto a las estrellas más próximas, podríamos decir que es la frontera de nuestro barrio en el cosmos. Cuando algo molesta, gravitacionalmente, a los objetos de la nube, éstos pueden caer hacia el Sol. Cuando en su caída llegan a Júpiter el espectáculo comienza: Algo que era oscuro muestra cabellera o cola. El estudio de los cometas es importante ya que están formados por el material original del SS.



Los confines del SS, la Nube de Oort. En la imagen se compara con la órbita de Plutón y el Cinturón de Kuiper

Al aproximarse al Sol, el núcleo del cometa se calienta, expulsando material al espacio: La Cola Cometaria. Existen **dos tipos de colas**. La de **polvo** aparece curvada en forma de abanico, se extiende hasta 100.000.000 de Km.. La cola **iónica** o de plasma, de un color azulado esta formada por partículas ionizadas; puede alcanzar unos 10.000.000 de Km. Las dos colas se ven obligadas a viajar en dirección contraria al Sol debido a la presión de la radiación y al **viento solar** (flujo de partículas cargadas eléctricamente emitidas por el Sol).



Un Cometa con sus dos colas. Algo tan hermoso fue catalogado, antiguamente, como una señal de catástrofe.

Otras cositas más pequeñas.- En el espacio interplanetario existen, diseminadas, partículas de diferentes tamaños. Su origen está en las colas cometarias, en los impactos entre astros, y en el material remanente de la nebulosa primigenia solar.



Cráter de impacto Barringer en Arizona, EEUU.

Estos pequeños cuerpos son “limpiados” por la Tierra en su viaje orbital. De esta manera, pueden ser vistos al penetrar en la atmósfera de la Tierra como **estrellas fugaces**, cuando lo interceptado es polvo remanente de las colas cometarias. Este polvo se desintegra por la fricción con la atmósfera. Pero cuando los objetos tienen un tamaño mayor, pueden caer hasta la superficie: Son los **meteoritos**. Si sólo viajan por la atmósfera, es decir, no impactan, se denominan **bóldidos**.



Polvo interplanetario cayendo en forma de Lluvia de Estrellas

Práctica PARA MADRUGAR

Visualizar una reunión planetaria o conjunción planetaria.

Este fenómeno se produce cuando varios cuerpos del SS se ven a la vez en el cielo. Para comprender el fenómeno os invitamos a que visitéis el pdf “QUÉ ES UNA ALINEACIÓN PLANETARIA” en <https://www.astronomia-granen.es/pdfs-para-descargar/>

En estos momentos, Abril-Mayo del 2020, antes del alba se puede observar una de estas “reuniones”. Mirad la recreación realizada con stellarium.



La reunión o alineación de Marte, Júpiter y Saturno, mirando hacia el SUR. Las últimas estrellas en desaparecer por la salida del Sol, son los mencionados planetas

En la próxima entrega seguimos viajando y conoceremos los secretos de las estrellas y sus ciudades, en concreto la Vía Láctea.

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

QdCA Astronomía Grañén Abril 2020