

# La vida en el Universo

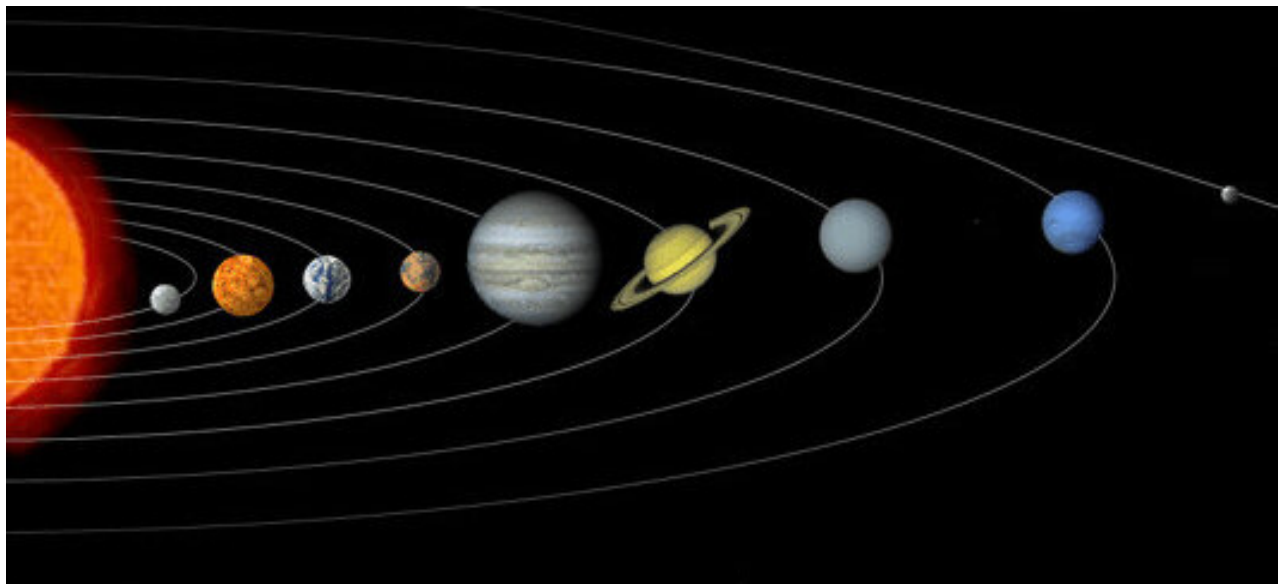
## 4b.1 ) El Sistema Solar y la vida

### El Sistema Solar


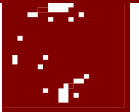

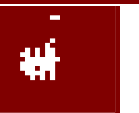





En una visión muy amplia y casi única el sistema solar mide aproximadamente tres años luz de diámetro, pese a que el planeta más lejano conocido, Plutón está a apenas seis horas luz de distancia.

Como vimos en la unidad 2, la distancia entre la tierra y el sol es de 1 U.A.

Y podemos decir también que está compuesto por nueve planetas, medio centenar de lunas aproximadamente, miles de asteroides y cometas.



## Representación Esquemática y Simplificada del Sistema Solar.

Sistema Solar	Planeta	Distancia al Sol (AU)	Período de traslación	Masa = Tierra	Radio en su ecuador	Tamaño aparente	Período de rotación en su ecuador	Cant de lunas
	Mercurio	0,39	88 días	0,055	0.38	5 a 13"	58.7 días	0
	Venus	0,72	225 días	0,81	0.95	10 a 64"	243 días	0
	<b>Tierra</b>	<b>1</b>	<b>365 días</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>24 horas</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	Marte	1,52	687 días	0,11	0.53	4 a 25"	24.6 horas	2
	Júpiter	5,2	11.9 años	318	11.2	31 a 48"	9.84 horas	16
	Saturno	9,54	29.5 años	95,2	9.5	15 a 21"	10.2 horas	18
	Urano	19,2	84 años	14,6	4	3 a 4"	17.9 horas	17
	Neptuno	30	165 años	17,1	3.88	2.5 "	19.2 horas	8
	Plutón Caronte	39.5	249 años	0,002	0.18	0.04"	6.39 días	1

Vemos en el diagrama anterior muchos datos de utilidad.

El perfecto orden del sistema solar en lo que respecta a sus planetas con relación a su cercanía al Sol, sus tamaños comparados con los de la Tierra y demás datos planetográficos.

(Geográficos es sólo una palabra que puede aplicarse a la Tierra).

## Nube de Oort: Cometas

Entre otras generalidades del sistema diremos que a mitad de camino de la estrella más cercana Próxima Centauri a 4,3 años luz se encuentra la nube de Oort.

Este es a mi criterio el primer elemento perteneciente al sistema solar.

Estamos hablando de una enorme y esférica nube compuesta de trozos de hielo “sucio”, escombros de la formación del sistema solar.

En un tiempo se postuló como posible origen de los cometas mediante las perturbaciones de algunas estrellas que “moverían” a los enormes pedruscos helados y sacarían esos inimaginables “icebergs” de órbita, donde caerían hacia el sol.

Al acercarse comenzarían a entrar en ebullición y a emitir surtidores de gas, (vapor de agua, mayoritariamente), que comenzarían a envolver al pedrusco, luego el viento solar, que ya vimos en la unidad 2, (que es la emisión de partículas que se alejan del sol por su emisión de energía y explosiones), comenzarán a empujar a esta capa de gases en sentido contrario al sol.

Pues de eso se trata un cometa.

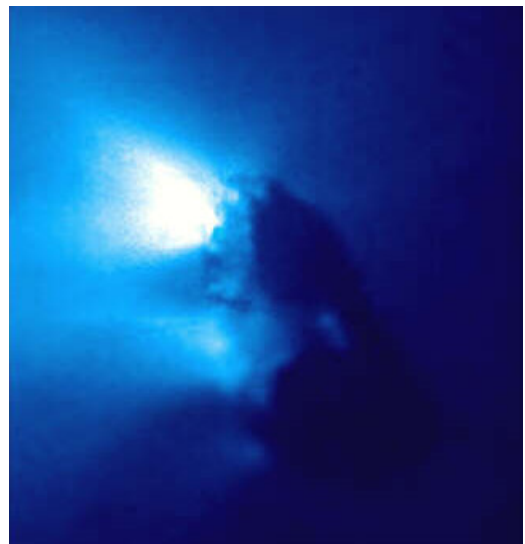
Durante miles de años los hombres se preguntaron que eran los cometas.

Aristóteles, que aportó enormes ideas a la ciencia se encontró basado en su teoría de la inmutabilidad de los cielos alegando que eran fenómenos atmosféricos al igual que los meteoritos. (En esto último no estuvo tan equivocado).

Estamos hablando de cuerpos de a lo sumo decenas de kilómetros que pueden en sus momentos de máxima actividad, es decir cerca de la estrella, adquirir el tamaño, (con muy baja densidad por supuesto), de la Tierra y que su cola puede cubrir la distancia entre las órbitas de los planetas. Objetos espectaculares y que ocurren con escasa y relativa frecuencia.

Más tarde muchos científicos estrujarían sus cerebros intentando especular acerca del componente mayoritario de los cometas, un compuesto químico que pudiera ser sólido, gaseoso y tal vez líquido a temperaturas del sistema solar según avanza este cuerpo hacia el sol.

La respuesta estaba al otro lado del vaso. AGUA.



La foto que tenemos por cortesía de NASA.JPL es del cometa Halley, el más famoso y fue tomada por la nave Giotto. Una vez cada 76 años nos hace una visita que deja al mundo expectante y que poca muy poca gente ve dos veces. Y a veces ninguna.

En su magnificencia un cometa observado desde lejos puede ser impresionante como le pareció a los antiguos.

Veamos una foto del cometa West, en la que puede apreciarse claramente el núcleo y la cabellera del cometa.

La palabra griega cometa significa estrella con cabellera.

Los hombres primitivos ya conocían los cometas. Los más brillantes se ven muy bien y no se parecen a ningún otro objeto del cielo.

Parecen manchas de luz, a menudo borrosas, que van dejando un rastro o cabellera. Esto los hace atractivos y los rodea de magia y misterio.



Los cometas son cuerpos frágiles y pequeños, de forma irregular, formados por una mezcla de sustancias duras y gases congelados.

En general, la órbita de los cometas es mucho más alargada que la de los planetas. En una punta los puede acercar al Sol y, en la otra, alejarlos más allá de la órbita de Plutón.

Cuando un cometa se acerca al Sol y se calienta, los gases se evaporan, desprenden partículas sólidas y forman la cabellera. Cuando se vuelve a alejar, se enfría, los gases se hielan y la cola desaparece.

Como vimos en la explicación anterior en cada acercamiento el cometa pierde materia.

Obviamente en un cuerpo pequeño ésta es finita, con lo que el cometa eventualmente pierde su capacidad de emitir gases y conserva si tiene un núcleo rocoso o simplemente se desvanece.

Finalmente, sólo queda el núcleo rocoso. Se cree que hay asteroides que son núcleos pelados de cometas.

## **Veamos algo más de la nube de Oort.**

**La nube de Oort** es una inmensa esférica nube que rodea al sistema solar y se extiende aproximadamente unos tres millones de años alrededor del Sol.

Esta vasta distancia es considerada el límite de la influencia gravitatoria, física y dinámica del Sol.

Junto a la nube, formando parte de ésta los protocometas orbitan muy lentamente y la ocasional interferencia gravitatoria de alguna estrella los envía hacia el sistema solar interior o hacia el espacio interestelar.

Esto es especialmente cierto para los cometas en el límite de la nube de Oort.

Como corresponde a las teorías que veremos de formación del sistema solar, la estructura de la nube es más densa con relación a la eclíptica, si bien muchos cometas no están relacionados con la eclíptica ni con el sentido de traslación orbital de los planetas.

Un sexto de los estimados seis trillones, ( $10^{18}$ ), de objetos congelados del sistema están en las regiones estelares exteriores donde permanecen en un relativamente denso núcleo.

Adicionalmente a las perturbaciones estelares, existen estructuras, “**giant molecular clouds and tidal forces**”, Nubes gigantes moleculares y fuerzas de marea que son por lejos más masivas que el sol y su acumulación de hidrógeno frío es lugar de nacimiento de estrellas y sistemas solares. Si bien son extremadamente raros estos encuentros, (300 a 500 millones de años promedio), cuando ocurren pueden perturbar y redistribuir violentamente los cometas alrededor de la nube de Oort.

## **Asteroides**

Entre otros objetos tal vez menores del sistema solar, y convendría que definiéramos menores, están los Asteroides.

Cuando los objetos se hacen mayores tienden a adquirir forma esférica y esto es debido a que la fuerza gravitatoria tiende a atraer todo hacia el centro. Si la fuerza gravitatoria es lo suficientemente fuerte, si el objeto es lo suficientemente grande, ningún elemento natural de la superficie logrará elevarse tanto como para destruir la apariencia esférica de los objetos grandes.

Entonces sólo los objetos pequeños podrán tener formas arbitrarias.

Los asteroides existen porque hay una zona de fuerte inestabilidad gravitatoria provocada por Júpiter como vimos en la tabla comparativa inicial que es el más masivo de todos los planetas, él solo posee más materia que el resto de los planetas juntos.

Veamos esto.

**Si dos objetos se acercan demasiado, dos objetos grandes, la fuerza de gravedad actuará primero sobre las cortezas de los objetos y luego sobre el centro con relación a su aumento de intensidad de acuerdo a las distancias.**

Imagínense esto y verán un planeta despedazándose, arrancado en trozos por la presencia de un planeta mayor y muy cercano.

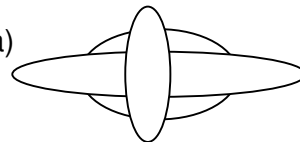
Pues bien, cuando el sistema solar se formó, las gravedades presentes de los planetas que se iban formando primero no permitieron que se formaran los cuerpos que estaban demasiado cercanos a otros y quedaron absorbidos por los más grandes o simplemente orbitando en torno a la eclíptica en forma de pedruscos.

También hemos hablado de eclíptica sin mencionar claramente que es, o porque existe.

Esto lo veremos en la Unidad 5.

Simplemente diremos que el plano de la eclíptica contiene al 99% de los objetos del sistema solar planetario, y que es como un plato que contiene a casi todos los objetos girando en un mismo sentido.

Como veremos pronto, esto tiene un poderoso sentido, ya que en la inmensidad del espacio no existe motivo para que un planeta coincida en el sentido de la dirección y además en el plano, el sistema solar bien podría parecerse al encuentro de órbitas que hemos esbozado aquí con un gran desparpajo. (licencia artística)

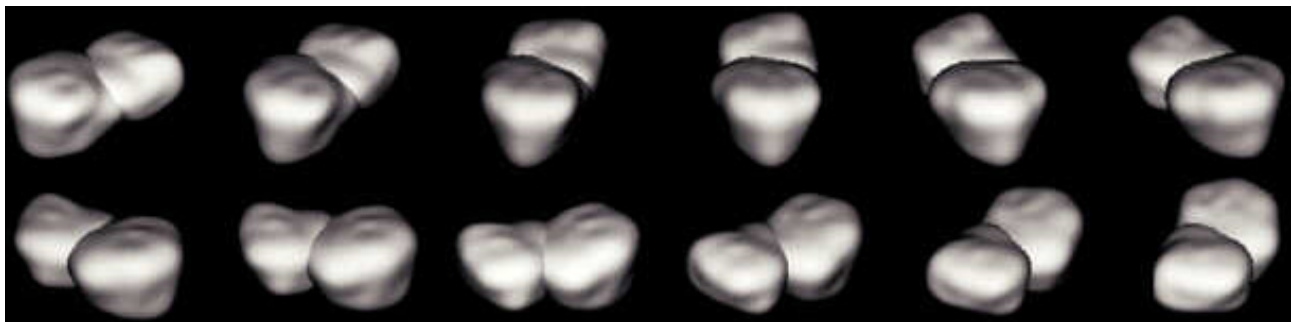


Los asteroides, cuyos tamaños varían desde decenas de metros a decenas de kilómetros son generalmente los causantes de impactos meteóricos increíbles o de simples “estrellas fugaces”.

Cuando un objeto de masa suficiente penetra a la atmósfera de la tierra y llega al suelo estamos hablando de un meteorito. Cuando es pequeño y se “quema” en la atmósfera hablamos de un meteoroide.

### Veamos algunos datos de Asteroides y fotografías.

El asteroide Castalia fotografiado por el Telescopio Espacial Hubble en 12 posiciones



<i>Asteroides</i>	<i>Radio</i>	<i>Distancia media al Sol</i>	<i>Descu brimie nto</i>
<i>Ceres</i>	457	km. 413.900.000	km. 1801
<i>Pallas</i>	261	km. 414.500.000	km. 1802
<i>Vesta</i>	262	km. 353.400.000	km. 1807
<i>Hygíea</i>	215	km. 470.300.000	km. 1849
<i>Eunomia</i>	136	km. 395.500.000	km. 1851
<i>Psyche</i>	132	km. 437.100.000	km. 1852
<i>Europa</i>	156	km. 436.300.000	km. 1858
<i>Silvia</i>	136	km. 512.500.000	km. 1866
<i>Ida</i>	58x23	km. 270.000.000	km. 1884
<i>Davida</i>	168	km. 475.400.000	km. 1903
<i>Interamnia</i>	167	km. 458.100.000	km. 1910
<i>Gaspar</i>	17x10	km. 205.000.000	km. 1916

Como vemos, en algunos casos, la forma es tan arbitraria que no es imposible designarla mediante un diámetro ya que la masa del objeto es insuficiente para otorgarle forma esférica.

Una extraña incidencia de los meteoritos en la historia humana:

*El único hierro que conocían los humanos antes de inventar la forja provenía de los meteoritos. Los minerales terrestres que contienen hierro no tienen resistencia. El hierro extraterrestre nos puso en la pista de la metalurgia.*

Los meteoros han provocado catástrofes enormes como la que extinguió a los dinosaurios hace unos 65 millones de años. A ese meteorito le debemos nuestro lugar sobre la tierra hoy.

### **Analizando la vida hasta ahora**

Nada nos impide especular de posible vida en lugares como los cometas, en nubes de moléculas, en los cometas o en los asteroides. Sabemos que es posible, pero no tenemos pruebas. A este respecto no negaremos ni afirmaremos nada, sólo diremos que es posible.

Hablamos de microorganismos que tienen una muy reducida posibilidad de existir, pero negarlo categóricamente es en este caso tan anticientífico como afirmarlo, debemos mantener la mente abierta y recordar que **las afirmaciones extraordinarias deben estar respaldadas por evidencia extraordinaria.**

En el próximo módulo veremos los planetas uno a uno, brevemente y comentaremos la posibilidad de vida en ellos.