

El Sistema Solar

Características generales de los planetas

ALBERT MORRAL

En este segundo artículo dedicado al Sistema Solar veremos las características generales de los planetas: la planicidad y circularidad de sus órbitas, sus distancias al Sol, sus tamaños y sus movimientos de traslación y rotación.

Planicidad

En líneas generales el Sistema Solar tiene el aspecto de un disco con el Sol en su centro y las órbitas de los planetas casi coplanarias (es decir, se mueven prácticamente en un mismo plano), concéntricas y aproximadamente circulares. El plano de referencia es la eclíptica que, por definición, coincide con el plano de la órbita de la Tierra alrededor del Sol.

En la tabla 1 se observa como las inclinaciones de las órbitas de los planetas sobre la eclíptica son muy pequeñas. El que se separa más de este plano de referencia es Mercurio, con una inclinación de unos 7° . A su vez, este planeta es el que tiene una órbita que se aparta más del círculo ya que su excentricidad es de 0,2. En cuanto a excentricidad lo sigue Marte, mientras que el resto de los planetas tienen las órbitas prácticamente circulares, es decir, con excentricidades cercanas a cero. (Figura 1).

Una consecuencia de lo dicho hasta ahora es que las órbitas de los planetas son muy estables. Esto no quiere decir que no varíen, ya que las fuerzas de gravitación que ejercen los planetas entre sí ocasionan que la forma de sus órbitas varíe lentamente con el tiempo, de manera

periódica en muchos casos, pero con periodos de decenas o cientos de miles de años. En caso contrario, si las órbitas fueran muy inclinadas o muy excéntricas, se volverían muy inestables y, por tanto, sometidas a cambios rápidos e impredecibles. En consecuencia, los planetas sufrirían encuentros cercanos entre sí que podrían acabar incluso en colisiones. De hecho, se supone que el Sistema Solar pasó por un periodo de estas características al principio de su historia hasta estabilizarse en la configuración actual.

Mientras que los planetas tienen órbitas situadas todas ellas más o menos en el plano de la eclíptica, no ocurre lo mismo con los planetas enanos o muchos otros cuerpos menores del Sistema Solar. En la figura 1 puede verse la inclinación de Plutón respecto de los planetas.

Distancias al Sol y tamaño

A grandes rasgos, los ocho planetas del Sistema Solar se dividen en dos grupos de cuatro: los terrestres o rocosos (Mercurio, Venus, la Tierra y Marte) y los gigantes (Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno). Esta división atiende a su composi-

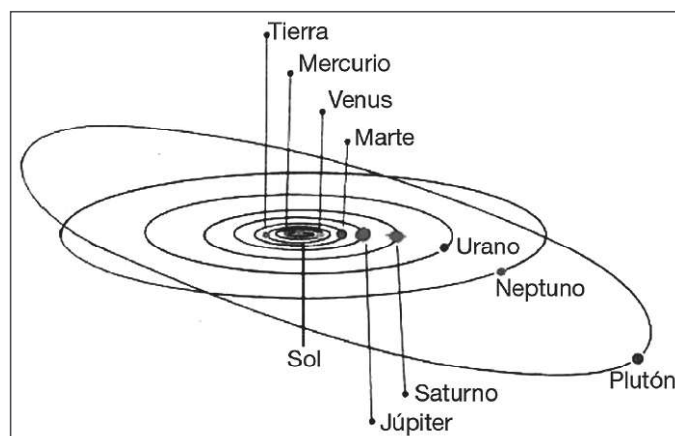


Fig. 1. Todos los planetas, excepto los enanos, se encuentran próximos a un mismo plano: la eclíptica.

Tabla 1		
Planeta	Inclinación	Excentricidad
Mercurio	$7,004^\circ$	0,2056
Venus	$3,394^\circ$	0,0068
La Tierra	$0,000^\circ$	0,0167
Marte	$1,850^\circ$	0,0934
Júpiter	$1,308^\circ$	0,0483
Saturno	$2,488^\circ$	0,0560
Urano	$0,774^\circ$	0,0461
Neptuno	$1,774^\circ$	0,0097

Tabla 2

Planeta	Distancia al Sol (UA)	Radio ecuatorial (km)	(Tierra=1)
Mercurio	0,3871	2439	0,382
Venus	0,7233	6051	0,949
La Tierra	1,0000	6378	1,000
Marte	1,5237	3393	0,532
Júpiter	5,2028	71492	11,209
Saturno	9,5388	60268	9,449
Urano	19,1914	25559	4,007
Neptuno	30,0611	24764	3,883

ción. A menudo se considera que las distancias también dividen el Sistema Solar en dos zonas: el Sistema Solar interno a la órbita de la Tierra y el Sistema Solar externo.

Las distancias de los planetas al Sol siguen una progresión de tipo geométrico, de manera que cada planeta se encuentra aproximadamente al doble de distancia que su compañero más cercano al Sol. Esto es especialmente cierto para los planetas gigantes. En consecuencia los cuatro primeros planetas se encuentran muy próximos entre sí y muy próximos al Sol, mientras que los cuatro últimos están muy distantes unos de otros y lejos del Sol. Entre ambos grupos, de acuerdo con la progresión de tipo geométrico, quedaría un espacio vacío a una distancia de unas 2,8 UA (unidades astronómicas) del Sol. Este espacio está ocupado, precisamente, por el *cinturón principal de asteroides*, por lo que se cree que los asteroides son los restos de un planeta que no llegó a formarse a causa de las perturbaciones originadas por las mareas de Júpiter sobre el material existente en esta zona. (Tabla 2).

Más allá de Neptuno se encuentran los denominados *objetos transneptunianos* (TNO), un conjunto de objetos de tipo asteroidal. La mayor parte de ellos se agrupa en el denominado *cinturón de Kuiper*, que es mucho más extenso que el cinturón principal ya que se extiende desde la órbita de Neptuno, a 30 UA, hasta unas 55 UA del Sol.

Como se puede ver, el radio del Sistema Solar observable hasta ahora es de unas 55 UA, mientras que la estrella más cercana, Próxima Centau-

ri, está a 4,22 años luz del Sol, es decir, a unas 250.000 UA. Estos datos dan una idea clara del ínfimo tamaño relativo del espacio ocupado por el Sistema Solar.

De cualquier manera, la influencia gravitatoria del Sol es dominante, con respecto al resto de estrellas cercanas, hasta una distancia de unas 50.000 UA. A esta distancia es donde se supone que se encuentra la *nube de Oort*, una hipotética cáscara esférica que rodea el Sistema Solar formada por millones de pequeños astros que serían los residuos de los materiales de formación del Sistema Solar.

Movimientos de los planetas

El movimiento de traslación de los planetas alrededor del Sol se realiza en sentido directo, es decir, en sentido contrario al movimiento de las agujas del reloj visto desde el norte. La mayor parte de los satélites, incluidos los más importantes, se mueven también en sentido directo alrededor de sus respectivos planetas. Naturalmente, esto se debe a que todos los cuerpos del Sistema Solar se formaron a partir de una misma nube de gas y polvo en rotación (un aspecto que se tocará en un próximo artículo). En consecuencia, tanto el Sol como los planetas giran en el mismo sentido general en que lo hacía la nube que les dio origen.

Lo mismo ocurre con el movimiento de rotación de los planetas sobre sí mismos, que también es mayoritariamente en sentido directo. Además, el eje de rotación de casi todos ellos es aproximadamente perpendicular a sus planos orbitales. Se puede ver esto en la tabla 3 donde se da la inclinación del ecuador sobre la órbita, que es equivalente a la inclinación del eje de rotación sobre la

Tabla 3

Planeta	Período traslación (años)	Inclinación del ecuador sobre la órbita (°)	Período de rotación sidérea
Mercurio	0,24	2,11	58 días
Venus	0,61	177,34	243 días
La Tierra	1,00	23,45	23,93 horas
Marte	1,88	25,19	24,62 horas
Júpiter	11,86	3,12	9,84 horas
Saturno	29,45	26,73	10,23 horas
Urano	84,01	97,86	17,9 horas
Neptuno	164,79	29,6	19,2 horas

Astrofísica básica

perpendicular a la órbita. Una excepción notable la constituyen Venus y Urano que giran en sentido retrógrado (es decir, en el mismo sentido que las agujas del reloj). Además, en el caso de Urano el eje de rotación está prácticamente acostado sobre la órbita, de manera que el ecuador del planeta forma casi un ángulo recto con ella.

Desconocemos con seguridad la razón de estas anomalías, que se supone se originó con posterioridad a la formación de los planetas. En el caso de Venus se supone que se debió a la acción combinada de las perturbaciones del Sol y del resto de los planetas y las mareas provocadas en su densa atmósfera por el calentamiento solar. En el caso de Urano, la razón más probable podría ser la colisión con un objeto del tamaño de la Tierra ocurrido durante las primeras etapas de formación del Sistema Solar. (Figura 2).

En la tabla 3 también podemos ver los periodos de rotación sidérea de los distintos planetas (su rotación respecto de las estrellas). Puede verse que Mercurio y Venus tienen unas rotaciones muy lentas, sobretodo éste último. La Tierra

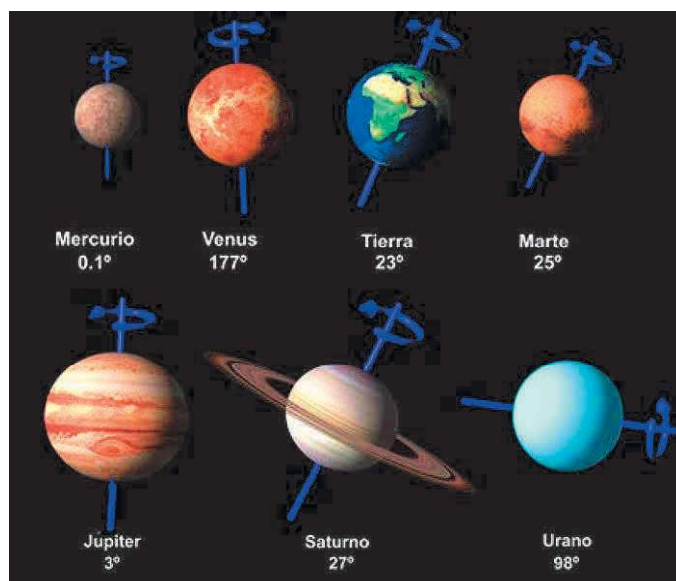


Fig. 2. Inclinaciones de los ejes de rotación de los planetas.

y Marte la tienen de alrededor de 24 horas, y los planetas gigantes rotan mucho más rápidamente: los dos primeros hacen una vuelta en unas 10 horas y los dos últimos en 17 y 19 horas respectivamente.

Telescopios
Accesorios
Astrofotografía
Componentes
Principales marcas líderes
Servicio técnico propio

TU TIENDA DE REFERENCIA AHORA EN BARCELONA

Còsmik

www.telescopiosbarcelona.com

La astronomía a tu alcance

Nuestra pasión es tu ilusión.

93.631.49.20

¡Visítanos!
Viladomat, 235
Barcelona