

EL SISTEMA SOLAR

Gregorio José Molina Cuberos
Universidad de Murcia

El Sistema Solar está formado por una estrella de tamaño media, el Sol y ocho planetas, Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. También incluye otros objetos de menor masa como son los satélites de los planetas y numerosos cometas y asteroides.

Planetas rocosos (o terrestres)

El planeta más próximo al sol es **Mercurio**. Su órbita es muy excéntrica; en el perihelio (mínima distancia al Sol) está sólo a 46 millones de km del Sol pero en el afelio (máxima distancia al Sol) está a 70 millones. El perihelio de la órbita precede (se desplaza) alrededor del sol a un ritmo muy lento. Durante el siglo XIX se determinó la órbita de Mercurio de un modo muy preciso, pero no se podía explicar la precesión mediante la mecánica Newtoniana. Las pequeñas diferencias entre lo observado y lo previsto fueron un problema hasta que Einstein presentara su Teoría de la Relatividad General para poder explicar este extraño comportamiento, lo cuál supuso un importante factor para la aceptación de esta teoría.

Partiendo de Mercurio y antes de llegar a la Tierra nos encontramos a **Venus**. Ha sido ampliamente visitado por misiones espaciales, aunque la mayor parte del conocimiento que se tiene del planeta viene de la sonda Magallanes que cartografió la superficie del planeta con un potente radar capaz de penetrar el espeso y continuo manto de nubes de la atmósfera. La presión de la atmósfera de Venus en la superficie es de 90 atmósferas (la misma que a 1 km bajo agua). Esta densa atmósfera produce un intenso efecto invernadero que eleva la temperatura superficial de Venus unos 400 grados hasta alcanzar los 740 K (suficientes para fundir el plomo).

El siguiente planeta es el mejor conocido de todos, nuestra querida **Tierra**. Fue Copérnico (siglo XVI) quién comprendió por primera vez que la Tierra era sólo un planeta más. La Tierra está dividida en varias capas que tienen distintas propiedades químicas y sismológicas: corteza, manto, región de transición y núcleo. El grosor de la corteza varía considerablemente, es más delgado bajo los océanos y más grueso bajo los continentes. La Tierra tiene un único satélite, la **Luna**, aunque por su tamaño es enorme comparado por el planeta que lo orbita.

El último de los planetas rocosos es **Marte**, el dios de la guerra, que debe su nombre al color rojizo de su superficie. Marte posee dos satélites: Fobos y Deimos que claramente manifiestan su origen como asteroides capturados. Hay clara evidencia de erosión en varios lugares de Marte, incluyendo grandes inundaciones y pequeños sistemas fluviales. Está claro que en algún momento del pasado hubo agua en la superficie. Incluso grandes lagos y océanos. Pero parece que fue en un remoto pasado, hace unos 4000 millones de años y por un periodo muy breve. Recientemente se han encontrado evidencias de agua líquida por debajo de la superficie y que, en ocasiones, puede salir a la superficie.

Planetas gaseosos (o Jovianos)

El planeta gaseoso más cercano al Sol, el más grande, y el más representativo es **Júpiter**. El descubrimiento en 1610 por parte de Galileo de las cuatro lunas principales de Júpiter: Io, Europa, Ganímedes y Calixto (conocidas también como los satélites Galileanos) fue el primer descubrimiento de un centro de movimientos aparentemente no centrado en la Tierra. Los planetas gaseosos no tienen superficies sólidas, sencillamente su materia gaseosa se hace más densa con la profundidad (el radio y el diámetro indicados para estos planetas se refieren al nivel correspondiente a una presión de 1 atmósfera). Lo que vemos al mirar a estos planetas es la parte superior de las nubes más altas de su atmósfera (ligeramente por encima del nivel de 1 atmósfera de presión).

Saturno ha sido conocido desde tiempos prehistóricos. Galileo fue el primero que lo observó con telescopio, en 1610. Apreció su extraña apariencia pero no encontró una explicación a su aspecto. Las primeras observaciones de Saturno fueron complicadas de entender por el hecho de que la Tierra cruza el plano de los anillos de Saturno cada varios años. Una imagen a baja resolución de Saturno cambia enormemente en función de la época en que se obtenga. No fue hasta 1659 cuando Christiaan Huygens dedujo correctamente la geometría de los anillos. Los anillos de Saturno fueron los únicos conocidos en el sistema solar hasta que en 1977 se descubrieron unos muy tenues alrededor de Urano y, más recientemente, alrededor de Júpiter y Neptuno.

Urano, el primer planeta descubierto en la era moderna, fue descubierto para la cultura occidental por William Herschel mientras escrutaba sistemáticamente el cielo con su telescopio el 13 de marzo de 1781. De hecho, ya había sido visto antes en numerosas ocasiones pero había sido ignorado tomándolo por una simple estrella. La mayoría de planetas rotan alrededor de un eje casi perpendicular al plano de la eclíptica, pero el eje de rotación de Urano es prácticamente paralelo a este plano. Cuando la sonda Voyager 2 pasó cerca de Urano, su polo sur apuntaba casi directamente al Sol. Este hecho nos lleva a la curiosa conclusión de que las regiones polares de Urano reciben más energía del Sol que sus regiones ecuatoriales. No obstante, Urano es más cálido en su ecuador que en sus polos. El mecanismo responsable de este hecho es todavía desconocido.

Después del descubrimiento de Urano se observó que su órbita no era la que le correspondía según las leyes de Newton. Por lo que se predijo que otro planeta más lejano debía estar perturbando la órbita de Urano. Neptuno fue observado por primera vez por Galle y d'Arrest el 23 de septiembre de 1846 muy cerca de la posición predicha independientemente por Adams y Le Verrier a partir de cálculos basados en las posiciones observadas de Júpiter, Saturno y Urano. Se entabló una disputa entre ingleses y franceses (pero no, aparentemente, entre Adams y Le Verrier en persona) sobre la prioridad y el derecho a dar nombre al nuevo planeta; actualmente ambos figuran como descubridores de Neptuno. Observaciones posteriores muestran que las órbitas calculadas por Adams y Le Verrier divergen de la órbita real de Neptuno con gran rapidez. Si la búsqueda del planeta hubiese tenido lugar unos pocos años antes o después, no se habría encontrado al planeta cerca de la posición predicha.

Cuerpos menores

Plutón fue descubierto en 1930 por un afortunado accidente. Unos cálculos erróneos basados en el movimiento de Urano y Neptuno predecían la existencia de un planeta más allá de Neptuno, sin conocer su error Clyde W. Tombaugh, llevó a cabo una minuciosa inspección del cielo que mostró a Plutón. A pesar de su tamaño relativamente pequeño, Plutón tiene un satélite Caronte enorme comparado con él, de hecho más que planeta y satélite sería mejor considerarlos como una pareja de asteroides unidos gravitacionalmente.

Actualmente se considera a Plutón como un planeta enano. También se le conoce como objeto transneptuniano, entendiendo como tal cualquier objeto del Sistema Solar cuya órbita se encuentra más allá de la órbita de Neptuno.

En 1950 Jan Oort se dio cuenta de que los cometas vienen por cualquier dirección y que nunca se ha observado uno que indique que proviene del espacio interestelar, es decir, de más allá de nuestro sistema solar. Esto junto con otras características de los cometas le hizo postular la existencia de una gigantesca nube de cometas en la zona exterior del sistema solar, a esta zona se le llama **Nube de Oort** Hasta hace unos años Plutón era considerado como planeta, actualmente no está considerado como planeta.