

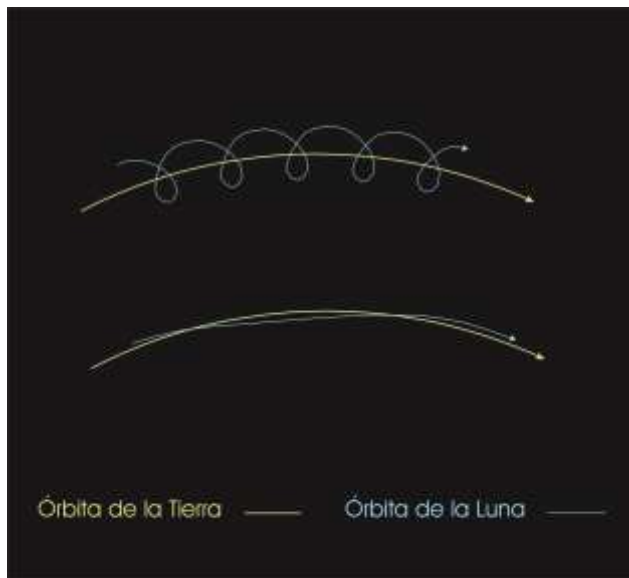
LA LUNA ES UN PLANETA

Antonio Bernal González

Artículo publicado en la revista Astronomía, Madrid, julio de 2006

Las órbitas de la Tierra y de la Luna alrededor del Sol se asemejan a las trayectorias de dos ciclistas en carreras de relevos en un velódromo. Ninguno de ellos gira alrededor de su compañero, aunque está sucesivamente delante, a la derecha, detrás y a la izquierda de él.

Con motivo de la discusión sobre el estatus de Plutón – si es en realidad un planeta o si hay que llamarlo de otra manera -, y del descubrimiento de un nuevo miembro del Sistema Solar, más grande que el propio Plutón, está de moda el debate acerca de qué es un planeta. La definición no estaba clara, y la Unión Astronómica Internacional ha prometido que tendrá una en los próximos meses. Sin embargo, el Grupo de Planetas Extrasolares de esa misma institución ha venido trabajando en sus investigaciones con una definición elaborada por ellos mismos y calificada como “propuesta de trabajo”, que, en palabras llanas, define como planeta a un objeto que tenga un tamaño comprendido entre el de Plutón y unas 13 veces el de Júpiter y que gire alrededor de otro capaz de producir reacciones nucleares. Por tamaño, en el Sistema Solar hay 17 cuerpos que cumplen a cabalidad la definición de planeta y son ellos: los diez planetas contando al recién descubierto Xena; la Luna; Io, Europa, Ganímedes y Calisto, los cuatro satélites mayores de Júpiter; Titán, el satélite más grande de Saturno y Tritón, uno de los de Neptuno. De ellos no todos obedecen la premisa de girar alrededor de un cuerpo capaz de producir reacciones nucleares, pues algunos giran alrededor de planetas, pero hay once que sí la cumplen por lo que podríamos decir que ese es el número de planetas del Sistema Solar. ¿Once? Si. A menos que haya otros que estén más allá de Xena, en cuyo caso serían más.

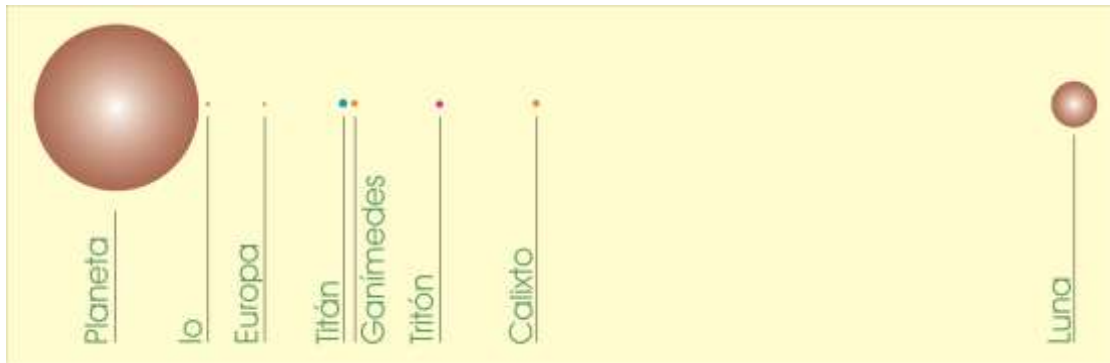


Existe la falsa creencia de que, al dar la Luna vueltas en torno a la Tierra, y ésta en torno al Sol, la primera hace bucles en el espacio. En realidad, lo que ambos cuerpos hacen es un intercambio de órbitas en el que, el de adelante pierde un poco de velocidad y el de atrás se acelera para pasar al frente.

Pero, si hay 10 planetas, contando a Xena, ¿cuál es el otro? La respuesta es: la Luna. Analicemos, si no, alrededor de qué cuerpo gira la Luna, pues la condición del tamaño la cumple con creces ya que tiene un diámetro que es un 53% mayor que el de Plutón y una masa 39 veces más grande. Desde que asistimos en la escuela primaria a las primeras clases sobre el Sistema Solar, tenemos en nuestras cabezas una imagen de la Luna dando vueltas alrededor de la Tierra mientras que ésta gira alrededor del Sol, de manera que el resultado que ve nuestra imaginación es una especie de círculo formado por bucles (ver figura). Pero nada más lejos de la realidad pues esos bucles no existen porque ello implicaría que en un momento dado – correspondiente a la parte interna del bucle – la Luna se movería hacia atrás en su recorrido alrededor del Sol cosa que no ocurre. En efecto, cuando la Luna está más lejos del Sol que la Tierra – en Luna Llena –, viaja a una velocidad de 30,9 kilómetros por segundo mientras que cuando está más cerca (Luna Nueva) se mueve a 28,9, teniendo el movimiento la misma dirección en ambos casos. La Tierra, por su parte, también cambia de velocidad de traslación pues cuando está más lejos del Sol que la Luna (Luna Nueva) se mueve a 29,888 kilómetros por segundo mientras que cuando está más cerca se mueve a 29,884. Estos cambios de velocidad obedecen al movimiento de ambos cuerpos alrededor del baricentro o centro de

gravedad común y, aunque el de la Luna es mayor, el de la Tierra no es nada despreciable pues equivale a 4 metros por segundo.

Vistas, pues, desde el espacio interestelar, la Tierra y la Luna, no parecen un planeta y su satélite sino dos planetas que intercambian órbitas: uno de ellos viaja por fuera y el otro por dentro y poco a poco van haciendo el cambio hasta que la situación se invierte. Se asemejan mucho a las carreras de relevos en un velódromo en las que, el ciclista que va delante, después de un cierto recorrido, se retrasa y es reemplazado por el que le sigue. A nadie se le ocurriría decir que uno de ellos da vueltas alrededor del otro a pesar de que lo rodea completamente pues en un momento está delante de él, luego a la derecha, un poco más tarde detrás, se adelanta y se pone a la izquierda y luego empieza un nuevo ciclo poniéndose delante. Pero no, no gira alrededor de él sino que ambos se mueven alrededor del centro de la pista y siempre en la misma dirección. Nunca hay uno que marche hacia atrás aunque la velocidad en ambos varía entre un máximo y un mínimo. La Luna y la Tierra son, pues, dos planetas ligados.



El tamaño y la distancia de los siete satélites más grandes del Sistema Solar comparados con el diámetro de su planeta. Como puede verse, la Luna representa para su primario mucho más que cualquiera de los otros, tanto por tamaño como por distancia. La escala de distancias está reducida.

Esta idea de planeta doble no es nueva. De ella se ha hablado por el hecho de que la Luna tiene un gran tamaño con relación a nuestro planeta, pues su diámetro es casi la cuarta parte del de la Tierra, mientras que los otros satélites grandes del Sistema Solar son decenas de veces más pequeños que sus planetas. Pero hay algo más que refuerza la idea de la Luna como planeta y que va mucho más allá del mero tamaño. Todo sistema gravitatorio, por ejemplo, el par Sol-Tierra, o el par Júpiter-Ganímedes, o el sistema completo de Júpiter y todos sus satélites, tiene una energía total que se manifiesta por su rotación y que en física se llama “momento angular”. En un par de cuerpos, esa energía tiene cuatro componentes: los dos primeros son la rotación de ambos sobre sus respectivos ejes, y los dos últimos son la traslación de ellos alrededor de un centro de gravedad común. En todos los sistemas compuestos por los satélites que tienen tamaño planetario y su respectivo planeta, la mayor parte de esa energía la aporta el planeta. Por ejemplo, en Júpiter-Ganímedes, el planeta aporta el 99,8% de la energía, en Saturno-Titán, el planeta contribuye con el 99,3% y en Neptuno-Tritón, el primero es responsable del 98,8% de la energía, de manera que los satélites son casi inexistentes desde el punto de vista energético. En el par Tierra-Luna, en cambio, la accionista mayoritaria es la Luna, con el 76,3% de las acciones mientras que nuestro planeta detenta apenas un 23,7% de las mismas. Para que veamos de una manera más dramática la participación de la Luna, supongamos que por un mecanismo desconocido la hacemos desaparecer de nuestro entorno. En ese caso la Tierra tendría que hacerse responsable de la totalidad de la energía del sistema, pues ésta no puede ni aumentar ni disminuir, y para ello, tendría que acelerar su rotación, como ocurre con un patinador que, cuando encoge los brazos aumenta su velocidad de giro. El día quedaría entonces reducido a una duración de cuatro horas y media lo que tendría, además de algunas consecuencias catastróficas, como los movimientos de las masas oceánicas hacia el ecuador del planeta, otras tan curiosas como que, a causa de la fuerza centrífuga, la torre Eiffel quedaría inclinada con respecto a la plomada casi tanto como lo está hoy la torre de Pisa. La desaparición súbita de cualquier otro satélite del Sistema solar no implicaría para su planeta un cambio en la duración del día de mas de unos cuantos minutos.

Nos es cómodo considerar que la Luna gira alrededor de la Tierra porque desde nuestro observatorio geocéntrico la vemos así y porque los cálculos de sus movimientos y de sus fases se simplifican. Pero un observador de fuera de la Tierra jamás afirmaría tal cosa sino que diría que ambos cuerpos, la Tierra y la Luna giran alrededor del Sol compartiendo órbita. Aunque nos empeñemos en verla y calificarla como a un simple satélite de la Tierra, como un subordinado de ella, la Luna es mucho más que eso. Como en

algunas compañías comerciales en las que un socio aporta el capital y otro los conocimientos, podemos considerarla como nuestra socia que aporta el *know how* en forma de energía, mientras que la Tierra aporta capital en forma de masa.

Comparaciones entre la Luna y los principales satélites del Sistema Solar

	Aporte de energía	Relación de volúmenes	Cambio de velocidad
Io	0,06%	60512	265,2%
Europa	0,09%	95330	210,3%
Ganímedes	0,25%	20064	166,5%
Calisto	0,24%	26433	125,5%
Titán	0,68%	12821	115,2%
Tritón	-1,21%	6174	161,3%
Luna	76,33%	49	6,8%

La Luna es diferente de los demás satélites del Sistema Solar que tienen tamaño suficiente para caber en la definición de planeta. En la primera columna se ve que es el único que le aporta a su compañero más de las tres cuartas partes de la energía rotacional, mientras que los otros prácticamente no contribuyen con nada; el aporte de Tritón es negativo porque se mueve en el sentido contrario al giro del planeta. Los números de la segunda columna significan las veces que los planetas son más grandes que sus satélites y allí vemos de nuevo que la Luna es un caso excepcional. En la tercera se ve cómo la Luna es, con mucha diferencia, el que menos cambia de velocidad entre las posiciones más alejada y más cercana al Sol que el planeta.