

La Tierra parió a la Luna con dolor

El satélite se desprendió del planeta por un gigantesco impacto, según las últimas investigaciones de la NASA

IGNACIO F. BAYO

¿Hermanas, pareja de hecho o madre e hija? La relación existente entre la Tierra y la Luna inquieta desde hace tiempo a los científicos, que trabajan con tres hipótesis para explicar el origen del satélite: ambos astros se formaron a la vez y a partir de la misma materia; la Luna es un astro originalmente independiente que fue capturado por la gravedad terrestre, o bien la Luna se desgajó del planeta por el impacto de otro cuerpo. Esta última teoría va ganando adeptos y las conclusiones que un grupo de investigadores de la NASA ha sacado de los datos proporcionados por la nave *Lunar Prospector* contribuyen a avalarla.

Que ambos cuerpos parecen tener un origen común ya se vio en los análisis de las rocas lunares que trajeron los astronautas hace un cuarto de siglo. Las investigaciones mostraron que la composición química de la Luna es semejante a la terrestre, aunque con algunas curiosas diferencias, como la ausencia de hierro en el satélite. Dado que asteroides y cometas tienen diferente composición, parece descartable la teoría de la captura.

Los datos aportados por la sonda de la NASA, que permanece en órbita lunar desde enero de 1998, permiten comparar las otras dos posibilidades, teniendo en cuenta la teoría más aceptada sobre el origen del sistema solar: Hace unos 5.000 millones de años se cruzaron una nube de polvo y gas estelar con los restos de una estrella que había explotado, una supernova, y se formó un denso disco de materia, conocido como disco de creación, en rápida rotación. La atracción gravitatoria provocó poco a poco la condensación de estos materiales por zonas, formándose el Sol en el centro y los planetas a su alrededor.

De rocas a planetas

En la zona que daría lugar a la Tierra, la materia se fue acumulando en forma de gránulos, que, a su vez, formaron rocas, y más tarde, concentraciones mayores hasta formarse el planeta. Pero la mezcla no fue homogénea; dada la temperatura que alcanzaron las rocas por las colisiones se fundieron hasta un estado casi líquido, por lo que las diferencias de densidad entre los materiales más abundantes hicieron que en el centro se concentrasen los más pesados, como el hierro y el níquel, para formar al núcleo, mientras que la sílice y el aluminio más ligeros, se acumularon en las capas superiores, manto y corteza.

Ahora, las mediciones del campo gravitatorio de la Luna realizadas por la *Lunar Prospector*, dirigidas por Alex Konopliv, del Jet Propulsion Laboratory (NASA), indican que nuestro satélite tiene un núcleo muy pequeño y confirman que su densidad es menor a la terrestre, debido a la ausencia de hierro detectada.

Si ambos cuerpos se hubiesen formado al mismo tiempo y a partir de los mismos materiales, tendrían un núcleo semejante, tanto en densidad como en composición y en tamaño relativo. Pero las mediciones efectuadas muestran que el de la Luna tiene un radio de entre 220 y 450 kms (del 12% al 26% del radio total) y que apenas supone entre el 2% y el 4% de su masa, mientras que el de la Tierra mide 3.470 kms de radio, lo que supone el 55% del radio terrestre, y su masa constituye en torno al 30% de la masa total del planeta.

La conclusión es que ambos cuerpos no se formaron al mismo tiempo. La abundancia en la Luna de compuestos de sílice y aluminio semejantes a los terrestres sugieren que sus materiales proceden de las capas superiores de nuestro planeta. Y para explicar el proceso por el que estos materiales se desgajaron, los científicos recurren a la hipótesis de un gran impacto. Un choque colosal entre dos astros que rebaja el que se supone que acabó con los dinosaurios a la categoría de simple arañazo.

El considerable tamaño de la Luna, cuyo diámetro es un 27,3% del terrestre, exige que el cuerpo impactante tuviese un tamaño cercano al de la Tierra.

La teoría de que la Luna es hija de la Tierra y que fue parida con dolor (el del impacto), empezó a cobrar vigencia en los años setenta, tras las misiones Apolo de la NASA. Desde 1997, distintos investigadores, principalmente japoneses y estadounidenses, han dado a conocer los resultados de varias simulaciones realizadas por ordenador sobre los efectos y evolución de diferentes modelos de colisión entre protoplanetas para intentar explicar la formación de la Luna teniendo en cuenta no sólo su tamaño, sino también su momento angular (distancia y velocidad).

Cuerpo impactante

Según publicaron en 1997 Shigerulda, del Instituto Tokio de Tecnología; Robin Canup, de la Universidad de Colorado, y Al Cameron, de la de Harvard, el tamaño del cuerpo impactante debería tener dos o tres veces el tamaño de Marte, y la Tierra sería más pequeña que en la actualidad, quizás apenas la mitad. Dado que Marte es diez veces menor que la Tierra, el tamaño de ambos debía ser casi igual.

Las simulaciones informáticas de estos científicos sugieren que el impacto habría formado una gigantesca nube de silicatos en una órbita situada a unos 35.000 kilómetros de la superficie terrestre. La mayor parte de los materiales volvió a caer a la Tierra en forma de lluvia sólida, mientras que otra parte, apenas entre el 15% y el 40% del total, se habría ido concentrando hasta formar dos cuerpos sólidos enormes, en un proceso que apenas habría durado un año. Estos dos habría acabado chocando entre sí formando uno solo: La Luna. Nuestro satélite, situado entonces a una décima parte de la distancia que tiene en la actualidad, giraría con extrema rapidez, dando una vuelta a la Tierra cada dos horas. Después, por la conservación del momento angular, se fue alejando al mismo tiempo que enlentecían su velocidad de rotación tanto la Luna como la Tierra. Estos procesos no se han detenido, y de hecho, la

rotación terrestre sigue desacelerándose, por lo que los días son cada vez más cortos, al tiempo que la Luna se aleja lentamente.

Las simulaciones informáticas resultan coherentes con la información aportada por la *Lunar Prospector*. Se espera conseguir nuevos datos con los análisis de la cantidad de ciertos elementos (como oro, platino e iridio) presentes en las rocas lunares.