

18/04/2024

De Apolo a Artemis: un primer paso a la Luna, pero un largo camino para recorrer



La doctora Marina Martínez, geóloga e investigadora del Departamento de Geología de la UAB, ofreció una conferencia sobre la importancia de la Luna para la vida en la Tierra titulada “De Apolo a Artemis: ¿Por qué regresamos a la Luna?”. A partir de su experiencia como geóloga y la participación en el instituto SSERVI de la NASA en la misión Artemis III, Martínez explicó el origen, evolución e historia del sistema solar y de nuestro satélite.

Marina Martínez

Marina Martínez es doctora en Ciencias Planetarias y de la Tierra por la University of New Mexico (USA) (2021) en Albuquerque (EE.UU.), licenciada en Geología por la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) (2013) y Máster en Astrofísica, Física de Partículas y Cosmología por la Universidad de Barcelona (2015). Actualmente, es investigadora postdoctoral Margarita Salas UAB y ha sido incluida en el nodo CASA Moon (Center for Advanced Sample Analysis of Astromaterials from the Moon and Beyond) del Solar System Exploration Research Virtual Institute (SSERVI) de la NASA, donde analizará las muestras que llevará hacia a la Tierra la misión Artemis III el 2026.

La doctora en ciencias planetarias Marina Martínez, geóloga e investigadora postdoctoral del Departamento de Geología de la UAB, ofreció una charla divulgativa titulada “De Apolo a Artemis: ¿Por qué regresamos a la Luna?” durante la pasada edición de las Olimpiadas de la UAB.

Geología, un evento organizado por la Facultad de Ciencias de la Universidad con el objetivo de implicar a los estudiantes de Bachillerato en el conocimiento de esta fascinante ciencia.

A partir de su profunda experiencia con muestras planetarias extraterrestres y su futura participación en el Solar System Exploration Research Virtual Institute (SSERVI) de la NASA investigando las muestras de la Luna procedentes de la misión Artemis III a 2026, Martínez exploró detalladamente los complejos procesos que han dado forma a nuestro sistema solar. Durante la charla, se centró en destacar la importancia vital de la Luna para la vida en la Tierra, a través de la histórica misión de Apolo hasta la anhelada Artemis, con el objetivo de comprender mejor origen, la composición y la historia de este satélite.

Martínez empezó la charla revelando la crítica relación entre la Tierra y la Luna, y destacó cómo su interconexión es esencial para la evolución de nuestro planeta. "Sin la Luna, la vida en la Tierra tal y como la conocemos, termina", afirmó para subrayar el papel crucial del único satélite natural de la Tierra en nuestra existencia.

El nacimiento del sistema solar

La geóloga explicó en detalle el nacimiento del sistema solar a partir del colapso gravitacional de un núcleo en una nube molecular que rota alrededor del agujero negro situado al centro de nuestra galaxia. La nube molecular está formada principalmente por gas molecular y partículas de polvo provenientes de la muerte de otras estrellas. "Estos serán los ingredientes fundamentales que formarán planetas" explicó, y de ahí, la conocida frase "somos polvo de estrellas".

El colapso se produjo cuando esta nube entró en un brazo espiral de la galaxia y se compactó hasta formar una protoestrella, a una temperatura de 10 millones de grados Celsius. Entonces, la nube empezó a enfriarse y a condensar los primeros minerales sólidos. "En estas condiciones de presión y temperatura, el gas pasa a sólido directamente, sin pasar por el estado líquido", un fenómeno poco común en nuestro entorno cotidiano. Los granos de polvo que sobrevivían la violencia del Sol fueron agregándose hasta formar cuerpos (asteroides) que colisionaron entre ellos y dieron lugar a la formación de protoplanetas y, finalmente, planetas rocosos como nuestra Tierra.

Un punto álgido de la charla fue cuando explicó la evolución de la Tierra y el impacto colosal que dio origen a la Luna, un evento que dividió el manto de la Tierra en dos capas e influyó en su historia geológica para siempre. El relato sobre la evolución de la Luna después de este impacto, en el que pasó de un océano de magma a una corteza solidificada, cautivó al alumnado.

Así, Martínez explicó que durante la formación del planeta Tierra, las inestabilidades gravitacionales del Sistema Solar en formación provocaron un fenómeno conocido como el Gran Bombardeo Tardío, durante el cual una gran cantidad de asteroides ricos en agua y materia orgánica impactaron con nuestro planeta, contribuyendo, posteriormente, en la aparición de la vida terrestre. En este contexto, el protoplaneta Teia impactó colosalmente con el nuestro. Al contrario de cómo popularmente se imagina un impacto de asteroides, el choque fue de una gran plasticidad, ya que ambos estaban parcialmente fundidos en proceso de estabilizarse. Como resultado de este impacto, es probable que un trozo del protoplaneta Teia se quedara mezclado con la Tierra, y el otro se convirtiera en satélite del planeta que formaría posteriormente la Luna. "Se ha descubierto una composición de gases

nebulares primordiales provenientes de zonas volcánicas que transportan material de las grandes provincias de baja velocidad del interior de la Tierra (LLVP por sus siglas en inglés), lo que lleva a concluir que este material corresponde a una parte del protoplaneta Teia y, por tanto, podemos decir que tenemos una parte de la Luna enterrada en el interior de la Tierra", argumentó la científica con entusiasmo a los asistentes.

Posteriormente, la Luna se solidificó progresivamente (los minerales cristalizaron a partir de un océano de magma) hasta adquirir una estructura diferenciada, con un núcleo, un manto y una corteza primaria y secundaria. Más tarde, el vulcanismo intenso relleno de lava cráteres de impacto, "aunque este fenómeno todavía es incomprendido hoy en día", explicó.

Llamamiento a la Exploración: de Apolo a Artemis

Martínez también abordó las seis misiones del famoso y polémico programa Apolo que alunaron entre 1969 y 1972, cada una con objetivos científicos más definidos y sofisticados. Durante estas misiones, se tomaron un total de 382 kg de material lunar para analizar, tanto de la corteza primaria como secundaria, que permitió posteriormente realizar descubrimientos sorprendentes sobre la naturaleza de la Luna, como por ejemplo que se trata de un cuerpo diferenciado en capas (como la Tierra) y que tiene vulcanismo.

La científica destacó irónicamente "la limitada descripción del paisaje y del material lunar por parte de los primeros astronautas debido a la falta de formación en el campo de la geología". El descubrimiento y el análisis de materiales como rocas basálticas, brechas anortíticas, los basaltos denominados *KREEP* por su rareza, o la roca descubierta génesis (pura anortosita), contribuyeron a comprender los procesos que originaron la Luna y su evolución en largo del tiempo. "Sin embargo, estas muestras sólo representan un 4-5% de las rocas lunares totales, una proporción muy baja para entender plenamente la formación planetaria de la Luna en nuestro sistema solar", puntualizó la investigadora. "Además, la presencia de 'terremotos lunares' a partir de material vidrio piroclástico encontrado en la superficie, sugiere la existencia de un vulcanismo muy explosivo, lo que plantea interrogantes sobre la fuente de este magmatismo en la Luna, similar al terrestre", añadió.

La geóloga también expuso cómo el avance tecnológico de los instrumentos de análisis y la instrumentación remota (como el Lunar Reconnaissance Orbiter o LRO) durante las últimas dos décadas ha puesto constantemente en cuestión los modelos previos y aportado nuevos datos significativos para entender el origen y la evolución de la Luna, como por ejemplo las mejoras en la datación de las rocas o la detección de agua desde los años 2000. "Esto ha suscitado un llamamiento a la necesidad de una mayor exploración, ya que las muestras recogidas sólo representan una pequeña fracción de la compleja composición de la Luna y de otros planetas", remarcó.

En este sentido, Martínez explicó la importancia y objetivos de la próxima misión lunar Artemis, en la que será encargada del análisis de muestras que devolverán a la Tierra. Los objetivos de la misión incluyen el entendimiento de los procesos de formación planetaria y la reconstrucción de la historia de bombardeo que unió a la Luna y la Tierra. Además, se busca explorar el origen de la presencia de agua y la posibilidad de más agua congelada enterrada en cráteres permanentemente en sombra, así como recoger muestras de rocas más representativas de la corteza y manto lunares para poder realizar la reconstrucción del modelo lunar.

La conferencia concluyó con una reflexión sobre el papel de la Luna en nuestra comprensión del sistema solar y su importancia como plataforma para la futura exploración espacial. Marina Martínez alentó a los estudiantes a contemplar el misterio y la grandeza del universo mientras esperan con entusiasmo el próximo capítulo de nuestra relación con la Luna a través de la misión Artemis.

Júlia Orrit González

Área de Comunicación y Promoción

Universitat Autònoma de Barcelona

premsa.ciencia@uab.cat

[View low-bandwidth version](#)