

¿Qué pasará con las primeras huellas humanas en la Luna?

La casi ausencia de procesos erosivos en la superficie lunar ayuda a conservar las pisadas que dejaron los astronautas, pero ¿hasta cuándo? ¿Quedarán como las de los dinosaurios en la Tierra? ¿Deberían ser patrimonio de la humanidad? Un equipo de investigadores argentinos reflexiona sobre estas cuestiones, además de recrear en 3D la icónica huella de Buzz Aldrin.

ENRIQUE SACRISTÁN 2/2/2021



Huella del piloto del módulo lunar de la misión Apolo 11, Buzz Aldrin, en la superficie lunar. Su bota (con nueve costillas) era más grande que la de Armstrong (ocho costillas), por lo que sería posible individualizar las huellas de cada uno. / NASA

La noche del 20 al 21 de julio de 1969 los tripulantes de la misión Apolo 11 llegaron a la Luna y, como dijo Neil Armstrong al poner su pie allí, supuso “un pequeño paso para un hombre y un gran salto para la humanidad”. Minutos después descendió Buzz Aldrin y, entre otras tareas, fotografió sus propias huellas como parte de una investigación sobre la mecánica del suelo lunar, pero una de las imágenes se convertiría en icónica.

Cuando en 2019 se celebró el [50 aniversario](#) de aquella hazaña de la humanidad, científicos de la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina se fijaron precisamente en las primeras huellas que dejaron los astronautas y se hicieron preguntas: ¿sobre qué sustrato han quedado estampadas? ¿Tenían algo en especial para aquellos que las dejaron? ¿Se conservarán para siempre?

Estas y otras cuestiones las han planteado en un estudio que acaba de publicar la revista *Earth Science Reviews*, aunque el propio Neil Armstrong ya ofreció algunas respuestas cuando pisó la Luna: “La superficie es fina y polvorienta. Puedo levantarla con mi pie. Se adhiere en finas capas como carbón en polvo a la suela y los laterales de mis botas. Me hundo solo una fracción de pulgada, quizá un octavo (1 pulgada=2,54 cm), pero puedo ver las huellas de mis botas y las marcas en las finas partículas de arena”.

Uno de los autores del trabajo, Ignacio Díaz Martínez, geólogo español de la UNRN y CONICET, comenta: “Las primeras preguntas que nos hicimos estaban muy ligadas a la ciencia a la que nos dedicamos los autores: la icnología, que estudia los rastros, trazas o señales de actividad dejadas en el sustrato (sedimentos o rocas) por los organismos vivos. Nosotros estudiamos principalmente huellas de vertebrados, sobre todo dinosaurios y mamíferos, así que el enfoque inicial de este trabajo lo planteamos de forma similar”.

Semejanzas icnológicas

En este contexto, y aunque el entorno lunar es muy diferente al de la Tierra debido a la ausencia de atmósfera, campo magnético, agua, materia orgánica y vida, los científicos encontraron tres analogías icnológicas entre nuestro planeta y su satélite.

En primer lugar, las huellas en la superficie de la Luna están sometidas a tasas de sedimentación muy lentas, similares a las que se producen en los fondos abisales o en las cuevas, entre otros entornos terrestres.

Por otra parte, las propiedades físicas y mecánicas permiten comparar los procesos que conducen a la formación de trazas o rastros que dejaron los animales en depósitos de cenizas volcánicas con aquellos que actúan en el suelo y el regolito lunar.

Por último, también se han identificado similitudes culturales entre las huellas impresas por los humanos en la Luna y las que dejaron los miembros de expediciones comparables de la humanidad, como las primeras que llegaron a la Antártida y al Polo Norte.

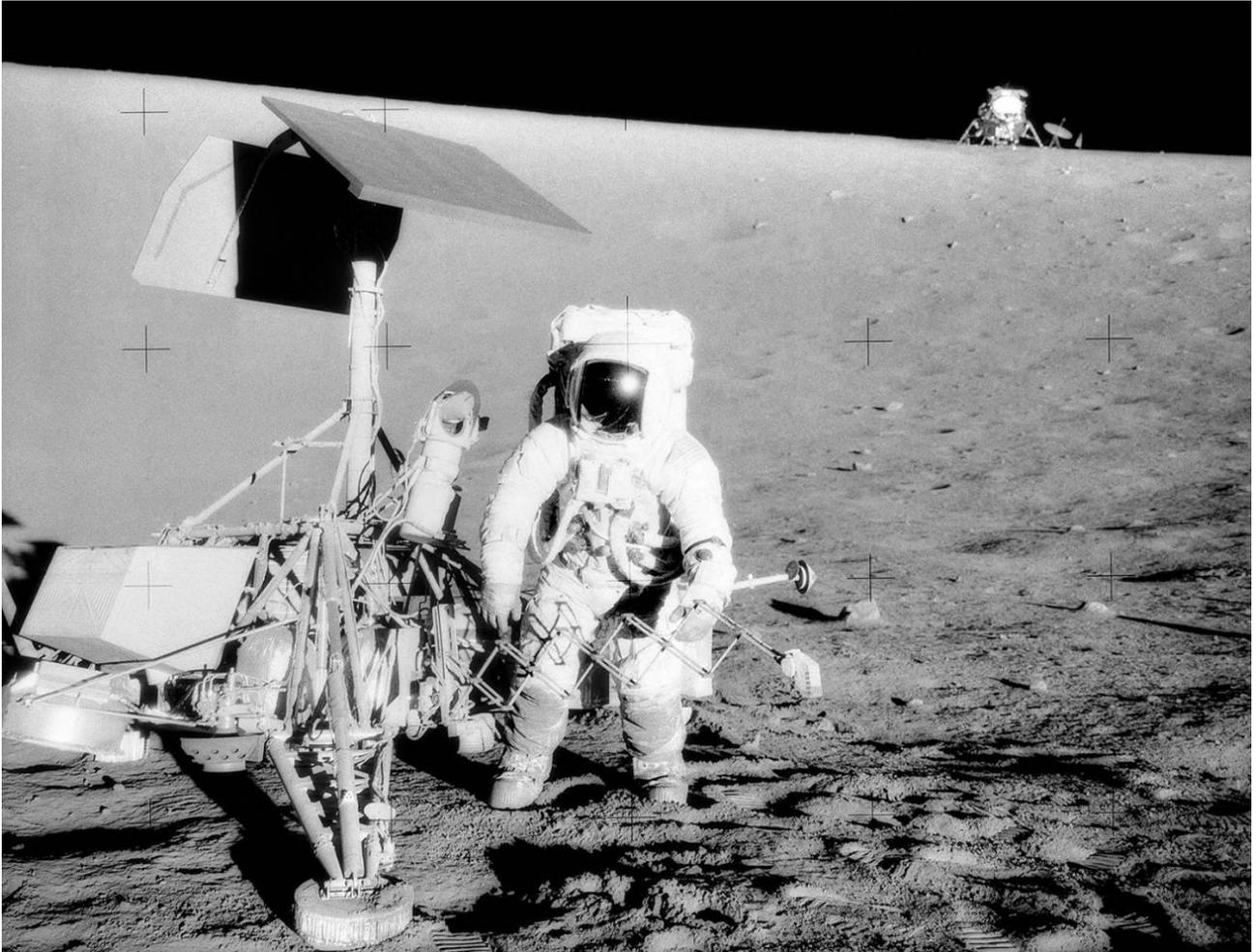
Pero más allá de estas similitudes, los investigadores se dieron cuenta de que el estudio de las pisadas humanas en la superficie lunar abría un campo que no habían imaginado, relacionado con la propia naturaleza del Homo sapiens: “Siguiendo una línea de pensamiento más filosófica, ¿son las huellas e incluso todos los artefactos que hemos dejado en la Luna una parte de la expresión del propio comportamiento del ser humano?”, dice Díaz Martínez.

Los autores relacionan esa pregunta con el concepto del [fenotipo extendido](#) propuesto por el etólogo y divulgador británico Richard Dawkins, quien plantea que artefactos animales como los termiteros o las presas de los castores son también expresiones fenotípicas de los genes en su entorno. Los rastros y objetos que han dejado los astronautas en la Luna también se podrían considerar como un fenotipo extendido de nuestra especie, aunque localizado a 384.400 km de distancia.

Antropoceno, tecnofósiles y tecnotrazas

“Además, esta parte del trabajo también la relacionamos con el Antropoceno (era geológica actual no oficial caracterizada por el impacto global de las actividades humanas), y más concretamente con el Antropoceno fuera de la Tierra”, destaca el geólogo español.

“En este contexto –continúa–, los artefactos realizados por los humanos con una finalidad se llamarían tecnofósiles (en la superficie lunar estarían la bandera, placas conmemorativas, un libro religioso, pelotas de golf, 'aterrizadores' o landers y otros objetos que quedaron allí), y proponemos un nuevo término para las trazas que dejarían esos tecnofósiles: tecnotrazas (como las huellas de botas y agujeros de perforación que realizaron los astronautas)”.



Charles Conrad, comandante del Apolo 12, junto al 'lander' Surveyor 3, un ejemplo de tecnofósil. / NASA, Alan L. Bean

Por tanto, según los investigadores, tanto esas huellas humanas en la Luna, así como otras que se encuentran en otros cuerpos celestes o incluso en el espacio, pueden considerarse pruebas de la extensión del fenotipo del Homo sapiens y del Antropoceno más allá de la Tierra.

Patrimonio de la Humanidad fuera de la Tierra

Finalmente, buscando analogías entre el viaje a la Luna y otros hitos de la humanidad como la llegada a los polos de la Tierra, los autores abordan en su estudio si las zonas de aterrizaje de las misiones Apolo deberían ser patrimonio de la humanidad.

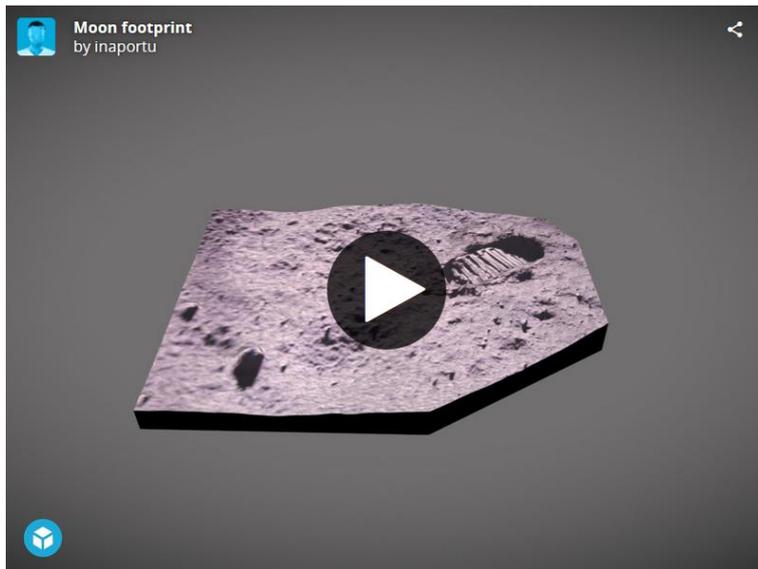
Recientemente el Gobierno de EE UU ha aprobado una ley ([One Small Step to Protect Human Heritage in Space Act](#)) para proteger los lugares de aterrizaje y artefactos que dejó la misión Apolo 11, exigiendo a las futuras misiones a la Luna que los respeten.

“Este hecho es relevante porque indirectamente EE UU se ‘adueña’ de este patrimonio”, apunta Díaz Martínez, que, junto a los otros autores, deja abierta la cuestión, “aunque, como un aspecto novedoso, hemos generado un modelo 3D fotogramétrico de la famosa huella de Buzz Aldrin que se podría usar como una forma de salvaguardar ese patrimonio”.

Para elaborarlo se han utilizado tres fotos históricas que tomó el propio Aldrin. Además, el modelo se puede descargar de forma gratuita y usar para reproducir la huella del astronauta con una impresora 3D.

Aunque algunos rastros cercanos al módulo lunar se difuminaron cuando la nave despegó, “la zona donde fotografió Aldrin su huella no estaba muy cerca, por lo que estimo que no se borró, aunque no descarto que el polvo levantado durante el despegue pudiera haberla tapado un poco”, especula el geólogo.

Quizá en el futuro se pueda sobrevolar u observar de cerca el escenario sin alterarlo para ver cómo siguen los tecnofósiles y las tecnotrazas. Mientras tanto, en 2024 está previsto que una misión tripulada del programa Artemisa llegue de nuevo a la Luna y, por primera vez, una mujer pondrá el pie sobre su superficie.



[Moon footprint](#) by [inaportu](#) on [Sketchfab](#)

Referencia:

Ignacio Díaz-Martínez, Carlos Cónsole-Gonella, Paolo Citton y Silvina de Valais. “Half a century after the first footprint on the lunar surface: the ichnological side of the Moon”. *Earth-Science Reviews*, 2021