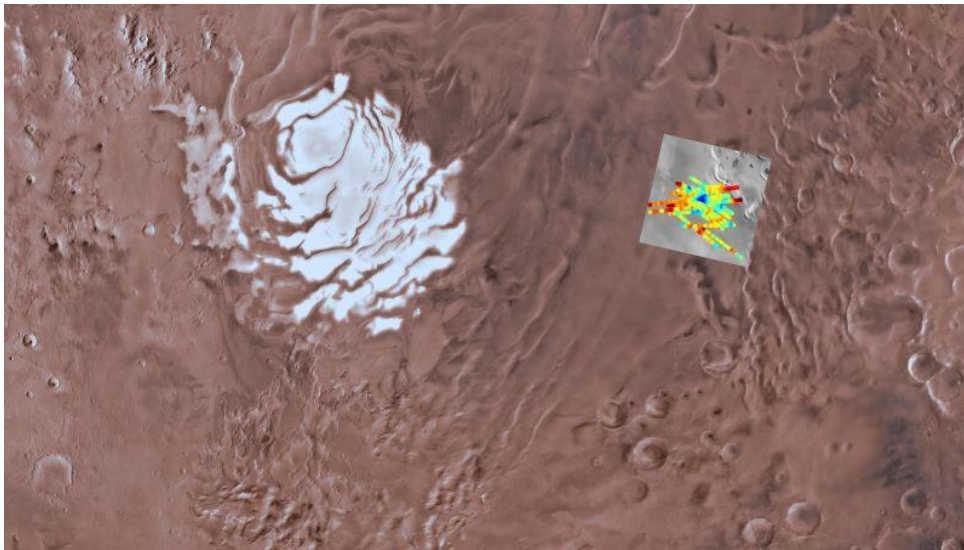


## Agua líquida bajo el casquete polar de Marte



**El análisis de los datos de radar obtenidos por el instrumento MARSIS a bordo de la sonda europea Mars Express revelan la posible presencia de un cuerpo de agua líquida de 20 km de ancho bajo el hielo del polo sur de Marte.**



Zona del polo sur de Marte donde se ha realizado el estudio y donde se muestran los perfiles de radar (en colores) realizados por el instrumento MARSIS. La zona azul se correspondería con la localización de los depósitos de agua líquida subglacial. / MARSIS

Pues sí, llevamos varias décadas hablando del agua líquida en Marte y parece que cada año se redescubre este preciado líquido en el planeta rojo. Sin embargo, gracias a esta nueva investigación publicada en la revista *Science* y liderada por científicos pertenecientes a diferentes instituciones italianas, nos encontramos ante las primeras observaciones de agua líquida en la actualidad en este planeta.

Hasta ahora sabíamos que grandes cantidades de agua líquida estuvieron presentes en épocas antiguas en Marte, incluso formando océanos sobre su superficie, y que la mayor parte de la misma se perdió en el espacio, quedando únicamente una pequeña parte acumulada en el subsuelo del planeta y en los polos en forma de hielo de agua. Esto es así debido a que, actualmente, Marte presenta condiciones no aptas para albergar agua líquida en la superficie debido tanto a las bajas temperaturas, como a la baja presión atmosférica, que hace que el agua se encuentre mayoritariamente en estado sólido como hielo de agua bajo la superficie o como vapor en la atmósfera, desde donde puede escapar a la gravedad marciana.

Por tanto, lo insólito y novedoso de esta investigación es la detección de lo que parece ser un cuerpo de agua subterráneo y duradero en el tiempo, situado a 1500 metros de profundidad bajo el casquete del polo sur, en una



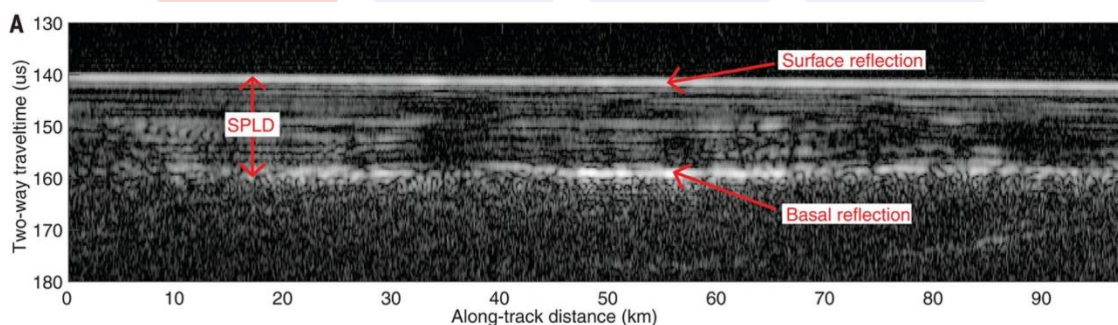
región denominada Planum Australe. Y, aunque de momento, debido a la resolución del instrumento, no es posible determinar exactamente la profundidad de dicho cuerpo de agua, este debe ser de al menos varias decenas de centímetros de espesor.

Dicho descubrimiento se ha realizado gracias a los datos obtenidos por el instrumento de radar MARSIS (Mars Advanced Radar for Subsurface and Ionosphere Sounding) incluido entre la instrumentación de la ya veterana nave Mars Express de la Agencia Espacial Europea, que llegó a Marte en 2003 y que actualmente sigue operativa. MARSIS fue capaz, entre mayo de 2012 y diciembre de 2015, de recolectar 29 perfiles en torno a esta zona en el polo sur del planeta, analizando como la señal reflejada de los pulsos de radio emitidos por este instrumento variaba según las propiedades del material en el subsuelo de Marte.

Así, los investigadores encontraron una parte del subsuelo particularmente brillante (o sea que reflejaba la señal del radar de manera intensa) que hizo sonar todas las alarmas con la posibilidad de la presencia de un depósito de agua líquida subglaciar en esta provincia marciana. Un dato clave a la hora de definir la naturaleza de ese cuerpo localizado en profundidad es que las características de la señal reflejada implican que el material reflector tiene una constante dieléctrica (una propiedad que se relaciona con cómo las características de la señal, en este caso las ondas de radar, resultan afectadas por las características eléctricas del material que atraviesan) alta, lo que resulta propio de cuerpos de agua líquida, o de sedimentos ricos en agua.

### Possible naturaleza del agua líquida

Como hemos denotado más arriba, actualmente, las condiciones extremas de Marte no permiten la presencia del agua líquida sobre la superficie. Entonces, ¿cómo es posible que exista este cuerpo de agua líquida hoy en día? Esto es una buena pregunta y existen dos posibles causas.



Ejemplo de uno de los perfiles de radar usados para el estudio que muestra el subsuelo marciano y en donde se han interpretado varios reflectores como el de superficie, los depósitos de hielo del polo sur (SPLD, por sus siglas en inglés) y el reflejo basal que correspondería al cuerpo acuoso./ MARSIS.

En principio se podría especular que la presión del glaciar y de los materiales que cubren el cuerpo de agua genera una presión tal capaz de bajar el punto de fusión del agua, como sucede en alguna medida en la Tierra, donde se conocen ejemplos de lagos subglaciares en entornos de bajas temperaturas como puede ser el lago Vostok en la Antártida. Sin embargo, debido a la baja



gravedad, el punto de fusión del agua recién descubierta en Marte no se reduciría más de medio grado, por lo que el problema de su estabilidad seguiría sin resolverse, más aun cuando las temperaturas medias en superficie superan los 110 grados bajo cero.

La posibilidad más clara podría ser la presencia de sales de magnesio, sodio y calcio disueltas en el agua, lo que haría bajar enormemente el punto de fusión del agua (incluso hasta 100 grados bajo cero) y que suelen estar presentes en las rocas de Marte analizadas por las sondas de exploración posadas sobre su superficie. Otra posibilidad sería tener una fuente de calor interna que calentase de alguna manera los materiales en esa zona. Precisamente, un modelo de la disipación de calor de Marte realizado por nuestro grupo de la Universidad Complutense de Madrid ha encontrado que la zona del polo sur de Marte estaría algo más caliente que la media del planeta, lo que podría contribuir al mantenimiento de este cuerpo de agua líquida bajo el polo sur marciano.

**¿Y qué hay de la vida?**

Como todos sabemos uno de los factores fundamentales para la sustentación de la vida en nuestro planeta es la presencia de agua líquida. Así, cuerpos como Europa o Encelado, lunas de Júpiter y Saturno respectivamente, con grandes océanos de agua bajo cortezas de hielo, son algunos de los grandes objetivos de exploración espacial. Pero Marte, hasta ahora, no había presentado tantos indicios de este posible estado líquido del agua en la actualidad (aunque hace años que los investigadores contemplaban esta posibilidad), por lo que las mayores posibilidades de vida en este planeta se establecían en la antigüedad.

Otro factor que es importante tener en cuenta es la actividad interna que pueda tener el cuerpo planetario en cuestión para sustentar dicha vida. Por ello, estos nuevos resultados que combinan tanto la posibilidad de que existan en el subsuelo depósitos de agua líquida, junto con la posibilidad de una fuente de calor más elevada de la que se tiene constancia, puede convertir a Marte en un cuerpo astrobiológicamente aún más interesante.

Incluso algunos ya empiezan a soñar con la posible presencia de vida, tal vez microbiana, y en analogía con la que ya sabemos que existe en lagos y depósitos subterráneos en nuestro propio planeta. Es una hipótesis todavía fuera de nuestro alcance, pero que, sin duda, animará a las próximas misiones marcianas destinadas a este planeta a mejorar el entendimiento de la distribución del agua en Marte.



**Laura M. Parro y Javier Ruiz**, investigadores del Departamento de Geodinámica, Estratigrafía y Paleontología de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid.





**Referencias:**

- R. Orosei et al. "Radar evidence of subglacial liquid water on Mars" *Science*, 25 de julio de 2018. DOI: 10.1126/science.aar7268.
- L.M. Parro et al. "Present-day heat flow model of Mars". *Scientific Reports* vol. 7, 3 de abril de 2017.

