



Perspectiva de las regiones de Marte Acidalia Planitia y Tempe Terra. Se cree que los cráteres del fondo albergaron agua líquida. ESA/DLR/FU Berlín (G. Neukum)

La pista del metano para encontrar vida en el subsuelo de Marte

Published: March 9, 2025 9.11pm CET

Andrea Butturini

Profesor agregado. Biogeoquímica y ecología microbiana de ambientes extremos, Universitat de Barcelona

Daniel García-Castellanos

Earth scientist, Instituto de Geociencias de Barcelona (Geo3Bcn – CSIC)

Octavi Fors Aldrich

Investigador en Astrofísica, Universitat de Barcelona

Robert Benaiges-Fernández

Investigador, Microbiólogo, Bioinformático

Marte podría ser habitable. Su superficie resulta inhóspita para cualquier organismo terrestre, por sus bajas temperaturas y humedades y las excesivas radiaciones nocivas que recibe, así que la búsqueda de vida en el Planeta Rojo se centra en el subsuelo.

La Tierra alberga microorganismos que proliferan en los intersticios y fisuras de las rocas, hasta a varios kilómetros de profundidad. ¿No podría ocurrir lo mismo en Marte? Y entonces, ¿cómo lo encontramos?

Aquí entra en juego el metano, la pista que hemos seguido para dar con un lugar marciano idóneo, que podría resultar habitable.

Según nuestro estudio, la región de Acidalia Planitia, en el hemisferio Norte de Marte, es la que reúne las condiciones menos adversas para que microorganismos productores de metano (metanógenos) similares a los terrestres pudieran proliferar bajo su superficie.

La huella biológica

El metano es una molécula clave en el estudio del origen de la vida en la Tierra y de supuestas señales de vida fuera de ella. En nuestro planeta, lo producen organismos unicelulares procariontes del reino de las arqueas, llamados metanógenos. Estos microorganismos proliferan en todos los ambientes sin oxígeno (anóxicos) pero con disponibilidad de fuentes de energía como moléculas orgánicas simples, hidrógeno molecular o dióxido de carbono (CO₂).

La presencia de metano se interpreta como una posible huella de la actividad biológica. Pero este hidrocarburo también se puede generar abióticamente (sin intervenir seres vivos). Por ejemplo, a partir del hidrógeno molecular que se produce por hidratación de rocas silíceas profundas como la peridotita en contacto con agua (un fenómeno común conocido como serpentinización). Entonces haber encontrado metano en Marte no significa necesariamente haber encontrado señales de vida.

Del metano de Marte se habla desde la década de 1960 a partir de una detección errónea, y cada nueva detección ha encendido largos debates que han avivado la intriga: ¿podría el subsuelo de Marte albergar seres metanógenos tal como los que conocemos en la Tierra? ¿Cuenta con las mínimas condiciones ambientales y los recursos necesarios para su proliferación? ¿Dónde habría que buscarlos?

Habitats potenciales

En nuestra investigación abordamos estas preguntas recopilando la información de organismos metanógenos en la subsuperficie terrestre. Tras cruzar sus hábitats con la información disponible de la geología de Marte, hemos podido identificar regiones con mayor probabilidad de albergar vida de estas características.

En la Tierra existen tres hábitats subterráneos que podrían ser análogos del subsuelo marciano:

- Pequeñas masas de aguas hipersalinas submarinas localizadas principalmente al fondo del Mediterráneo y del Mar Rojo. El agua con sal disuelta permanece líquida a temperaturas inferiores a los -20° C, permitiendo la proliferación de metanógenos a temperaturas “marcianas”.
- Lagos subglaciales, abundantes sobre todo en la Antártida, y que podrían tener análogos bajo el hielo del polo Norte de Marte.
- Masas de agua que fluyen en fracturas y poros de las rocas continentales profundas. Este es el escenario más probable. La litosfera superior de Marte es muy porosa y fracturada debido en parte al impacto de meteoritos, y cuenta con la presencia de elementos radiactivos como el Uranio. Esto permite que la temperatura aumente rápidamente con la profundidad y facilita la producción de hidrógeno molecular, el recurso energético por autotomía de los organismos metanógenos terrestres, a partir del agua.



Cráter Gale fotografiado por el rover Curiosity. En primer plano, la formación geológica llamada bahía de Yellowknife, dentro del cráter. El relieve ilustra la presencia de una línea de costa de una antigua y supuesta masa de agua. NASA/JPL-Caltech, CC BY

La ecología importa

Nuestro análisis evidencia que los metanógenos se encuentran regularmente en estos tres hábitats, pero escasean a temperaturas inferiores a los cero grados Celsius. También se detectan con más dificultad en las fracturas de rocas profundas, aunque los requisitos mínimos para su proliferación se cumplen.

Esto induce a pensar que sería más difícil encontrarlos, en caso de que estuvieran, en un hábitat de rocas profundas fracturadas de Marte.

Otro aspecto crucial es que, en los hábitats mencionados anteriormente, son minoritarios respecto a las bacterias y dependen y compiten con ellas. Así pues, si estamos dispuestos a imaginar unos supuestos metanógenos en la subsuperficie marciana parecidos a los terrestres, también allí deberían asociarse a otros organismos para formar ecosistemas complejos.

La región de Acidalia Planitia como el lugar más favorable

Finalmente, a partir de la literatura científica, hemos analizado la distribución de elementos radioactivos en la superficie de Marte y tenido en cuenta su contribución a la energía geotérmica del planeta.

También hemos considerado la distribución de agua en el subsuelo, así como la temperatura media superficial.

Teniendo en cuenta la presencia de sales y de porosidad del subsuelo, deducidos a partir de datos de la misión [InSight](#) de la NASA, concluimos que la región de [Acidalia Planitia](#), en las tierras bajas del hemisferio norte marciano, es la que reúne las condiciones menos adversas para que organismos metanógenos similares a los terrestres pudieran proliferar bajo la superficie, a una profundidad de entre 4 y 9 km.

Nuestro estudio no es el primero que apunta a esta región para buscar vida en Marte: la zona se caracteriza por la presencia de centenares de pequeñas estructuras cónicas recientes que recuerdan a los volcanes de lodo terrestres y que podrían reflejar movimientos no tan antiguos de agua líquida hasta la [superficie](#).

Esta confluencia de distintas técnicas refuerza la conjetura de que Acidalia Planitia podría ser una región prometedora (o la menos descorazonadora) en la búsqueda de vida fuera de la Tierra.