UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA

NOTA DE PRENSA

Científicos del CAB estudian los nunataks antárticos como posibles análogos terrestres del Marte primitivo

Un equipo multidisciplinar del Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA) ha estudiado las comunidades microbianas presentes en los nunataks de la Isla Livingston (Antártida), entornos que pueden considerarse análogos al Marte primitivo. Los análisis geomicrobiológicos realizados han permitido entender mejor las posibles estrategias de supervivencia, así como las técnicas idóneas de detección in situ de una posible microbiota marciana en futuras misiones al Planeta Rojo.

19-07-2021

Durante mucho tiempo los científicos han considerado algunos ambientes antárticos como ambientes análogos a las condiciones actuales de otros cuerpos celestes del Sistema Solar, por ejemplo, el planeta Marte o las lunas heladas Encélado de Saturno y Europa de Júpiter. Sin embargo, muy pocos lugares han sido considerados ambientes análogos a épocas pasadas de esos mismos cuerpos celestes, pese a la gran información que este hecho nos podría aportar acerca de la evolución de los hábitats existentes en ellos.

Un equipo multidisciplinar de científicos del Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA) ha analizado diferentes biomarcadores detectados en los sustratos líticos de los nunataks (palabra inuit que se refiere al saliente rocoso de una cordillera que sobresale de una masa de hielo glaciar o nieve) de Isla Livingston, situada en Islas Shetland del Sur de la Antártida. El estudio realizado se ha centrado en el análisis geomicrobiológico y en la caracterización de las comunidades microbianas presentes en los nunataks, y ha sido recientemente publicado en la revista *Frontiers in Microbiology*. Gracias a la gran variedad de técnicas empleadas (entre las que se incluye el inmunoensayo 'LDChip', parte básica del instrumento SOLID, diseñado en el CAB para su participación en futuras misiones espaciales), ha sido posible reconocer por vez primera a los nunataks como ambientes análogos del Marte primitivo. Las características climáticas, sobre todo la temperatura y la radiación UV incidente y reflejada en estos nunataks, mucho más extremas que en otros ambientes cercanos también desprovistos de hielo, producen condiciones similares a las encontradas en otros lugares antárticos como los Valles Secos de McMurdo, clásicos análogos de los ambientes marcianos.

Para poder desarrollarse en las laderas de los nunataks, las comunidades microbianas tienen que encontrar un compromiso entre un ambiente lo suficientemente protegido de las condiciones ambientales predominantes, pero que albergue una cantidad mínima de nutrientes. Así, el quipo ha detectado que los ambientes endolíticos de los afloramientos de roca madre y las capas más superficiales del suelo (hasta 10 cm de profundidad)

están colonizadas mayoritariamente por microorganismos capaces de generar estructuras de protección, tales como esporas.

Por su parte, como señala Miguel Ángel Fernández-Martínez, investigador del CAB y autor principal del estudio, "Descubrimos que los ambientes endolíticos de rocas disgregadas y sueltas sobre las vertientes de los nunataks presentaban una gran diversidad de microorganismos, menos adaptados a condiciones más extremas, pero también más diversos metabólicamente y potencialmente activos (aunque las técnicas utilizadas en este estudio no permiten afirmar si realmente lo están)".

Esto es debido a que los ambientes que se generan dentro de estas rocas son mucho menos extremos que el exterior, con temperaturas que pueden ser hasta 10-15 °C mayores, y gracias a que las rocas pueden actuar como 'trampas' de nutrientes y de humedad, que los microorganismos pueden utilizar con mayor facilidad. Fernández-Martínez comenta que "Sorprendentemente, estas variaciones entre los sustratos resultaron ser mucho más importantes a la hora de estructurar las comunidades microbianas de lo que podían ser otros gradientes ambientales existentes en los nunataks (por ejemplo, los debidos a la altitud o vertiente – norte o sur – del nunatak), haciéndonos por tanto rechazar la hipótesis de partida".

"Gracias a estos hallazgos hemos podido comprender mejor cuáles serían las estrategias que los posibles microorganismos que estuvieran presentes en la época del Marte primitivo pudieron adoptar para sobrevivir, así como aprender qué técnicas serían más útiles para detectarlos (como por ejemplo el 'LDChip') y ampliar el conocimiento acerca de qué posibles biomarcadores esperamos encontrar dependiendo del sustrato marciano que vayamos a analizar en futuras misiones espaciales", concluye Fernández-Martínez.

Sobre el CAB

El Centro de Astrobiología (CAB) es un centro de investigación mixto del CSIC y del INTA. Creado en 1999, fue el primer centro del mundo dedicado específicamente a la investigación astrobiológica y el primer centro no estadounidense asociado al NASA Astrobiology Institute (NAI). Se trata de un centro multidisciplinar cuyo principal objetivo es estudiar el origen, presencia e influencia de la vida en el universo. El Centro de Astrobiología fue distinguido en 2017 por el Ministerio de Ciencia e Innovación como Unidad de Excelencia "María de Maeztu".

El CAB ha liderado el desarrollo de los instrumentos REMS, TWINS y MEDA, todos operativos en Marte desde agosto de 2012, noviembre de 2018 y febrero de 2021, respectivamente; así como la ciencia del instrumento raman RLS, que será enviado a Marte en 2022. Además, desde sus inicios, el centro desarrolla el instrumento SOLID, destinado a la búsqueda de vida en exploración planetaria. Asimismo, el CAB participa en diferentes misiones e instrumentos de gran relevancia astrobiológica, como CARMENES, CHEOPS, PLATO, JWST o BepiColombo.

Más información

Imagen 1. Muestreo en altura en el nunatak McGregor. Se aprecia a los investigadores en uno de los picos, hacia la derecha. Créditos: M.A. Fernández-Martínez *et al*.

Imagen 2. Detalle de la toma de muestras en uno de los nunataks estudiados. Créditos: M.A. Fernández-Martínez *et al*.

Artículo científico en *Frontiers in Microbiology*

"Geomicrobiological Heterogeneity of Lithic Habitats in the Extreme Environment of Antarctic Nunataks: A Potential Early Mars Analog", por Miguel Ángel Fernández-Martínez, Miriam García-Villadangos, Mercedes Moreno-Paz, Valentin Gangloff, Daniel Carrizo, Yolanda Blanco, Sergi González, Laura Sánchez-García, Olga Prieto-Ballesteros, Ianina Altshuler, Lyle G. Whyte, Victor Parro y Alberto G. Fairén.

https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.670982

Contacto

Investigador del CAB:

Miguel Ángel Fernández-Martínez: miguel.fernandezmartinez (+@mcgill.ca)

UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CAB

Juan Ángel Vaquerizo: jvaquerizog (+@cab.inta-csic.es); (+34) 915201630