



CENTRO DE ASTROBIOLOGÍA
ASOCIADO AL NASA ASTROBIOLOGY INSTITUTE



Instituto Nacional de
Técnica Aeroespacial

Campaña LMAP-SOLID 2017 en río Tinto

Entre los días 31 de mayo y 9 junio tendrá lugar una campaña conjunta NASA-CAB en la zona del nacimiento del río Tinto (Huelva). Se trata de la última campaña prevista dentro del proyecto LMAP, que cuenta con Brian Glass (NASA Ames Research Center, EEUU) como investigador principal, y donde Víctor Parro del Centro de Astrobiología (CSIC-INTA) es co-investigador principal.

2-06-2017

El objetivo fundamental del proyecto LMAP (*Life-Detection Mars Analog Project*, Proyecto de detección de vida en un análogo marciano) es aumentar el desarrollo y la madurez tecnológica de un sistema de perforación y toma de muestras del subsuelo para la búsqueda de vida y exploración planetaria (principalmente Marte). Las muestras son distribuidas a diferentes instrumentos analíticos, entre ellos SOLID (*Signs of Life Detector*, o Detector de Signos de Vida), que ha sido desarrollado por el CAB.

En esta campaña se ensayará el sistema de perforación y su acoplamiento con SOLID a través de un brazo robótico, todo sobre una maqueta en tamaño real del módulo de aterrizaje de la sonda *Phoenix*, enviada a Marte en 2008. Se trata de realizar un experimento completo que incluya la perforación, la toma y distribución de la muestra, la alimentación a SOLID, el procesado y finalmente el análisis. En otras palabras, se trata de llegar “desde la muestra cruda hasta el dato”.

SOLID es un instrumento diseñado en el CAB para la detección e identificación de microorganismos y compuestos bioquímicos mediante el análisis automatizado de muestras tanto sólidas (suelos, rocas de tierra o hielo), como líquidas. El corazón de SOLID es un biochip con más de 300 anticuerpos, llamado LDChip (*Life Detector Chip*, o Chip Detector de Vida), y diseñado para detectar un número similar de compuestos o microbios. Funciona como un pequeño sistema inmunológico y se encarga de detectar si hay algún microorganismo, o parte de él, que podamos reconocer en la muestra estudiada. La identificación positiva, realizada por cualquiera de los 300 anticuerpos del chip en la muestra analizada, permite inferir la existencia de vida y las huellas moleculares de la misma.

Durante la campaña se realizarán diferentes pruebas de perforación robotizada, así como muestreos y análisis in situ, utilizando tanto SOLID como extracción de ADN. Posteriormente, se validarán en el laboratorio los resultados de campo y se completarán con la secuenciación del ADN extraído, el análisis exhaustivo del contenido de lípidos (grasas), y con análisis geoquímicos y mineralógicos.

SOLID recibe una muestra del suelo de medio gramo o de un gramo; a continuación, lo mezcla con un líquido y extrae el material biológico y orgánico presente utilizando ultrasonidos. Después filtra la muestra y coloca una cantidad de la misma en el panel de anticuerpos del biochip. Si hay restos biológicos o moléculas en la muestra que son “reconocidos” por los anticuerpos, entonces los anticuerpos del biochip los retienen. Los

anticuerpos del chip están “marcados” con sustancias fluorescentes lo que, con ayuda de un láser y una cámara, permite identificar aquellos anticuerpos del biochip que han detectado restos de microorganismos en el análisis. De esa forma podemos decir si en la muestra analizada hay vida (presenta o pasada).

SOLID (actualmente en su versión 3.1) y LDChip se han probado en diversas campañas realizadas en ambientes análogos de Marte como Río Tinto, la Antártida, el desierto de Atacama (Chile), el Ártico, algunas minas profundas de Suráfrica, así como en condiciones simuladas del ambiente marciano.

Tanto el sistema de perforación como SOLID son los componentes fundamentales de la misión *IceBreaker Life*, que ha sido propuesta por el NASA Ames Research Center y que podría ser una de las misiones seleccionadas por NASA para ir a Marte en un futuro próximo.

¿Por qué río Tinto? Por una parte, porque este lugar está considerado como uno de los mejores análogos de algunas regiones de Marte, principalmente por la presencia de minerales ricos en hierro y azufre. Y, por otra, porque es un modelo actual de lo que pudo haber ocurrido en Marte hace entre 3.500 o 4.000 millones de años, cuando existía agua líquida en su superficie en abundancia.

Particularmente interesante es la existencia en este ambiente de microorganismos capaces de vivir en las aguas ácidas y ricas en hierro del río. Además, a partir de estudios realizados, se han descubierto microorganismos a unos 600 m de profundidad en la zona de río Tinto, que utilizan los minerales presentes a esas profundidades para extraer energía. Todos estos hallazgos, junto con el conocimiento actual sobre nuestro planeta vecino, hacen a los científicos plantearse la posibilidad de que en el subsuelo marciano pueda haber microorganismos similares a los hallados en río Tinto.

Sobre el CAB

El Centro de Astrobiología (CAB) es un centro de investigación mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA). Creado en 1999, y asociado al *NASA Astrobiology Institute* (NAI), fue el primer centro del mundo dedicado específicamente a la investigación astrobiológica. Su objetivo es estudiar, desde una perspectiva transdisciplinar, el origen, presencia e influencia de la vida en el universo.

En el centro trabajan biólogos, químicos, geólogos, astrofísicos, planetólogos, ingenieros, informáticos, físicos y matemáticos, entre otros. Además de todo lo que tiene que ver con la comprensión del fenómeno de la vida tal y como lo conocemos (su emergencia, condiciones de desarrollo, adaptabilidad a ambientes extremos, etc.), también involucra la búsqueda de vida fuera de la Tierra (exobiología) y sus derivaciones, como son la exploración espacial (planetología) y la habitabilidad. El desarrollo de instrumentación avanzada es también uno de sus objetivos fundamentales.

Actualmente, más de 150 investigadores y técnicos trabajan en el CAB en diferentes proyectos científicos tanto nacionales como internacionales. En el CAB se ha desarrollado el instrumento REMS (*Rover Environmental Monitoring Station*), una estación medioambiental a bordo de la misión *Mars Science Laboratory* (MSL) de la NASA que explora actualmente Marte. También participa en las próximas misiones a Marte tanto de la NASA (instrumentos TWINS para InSight y MEDA para Mars2020) como de la Agencia Espacial Europea, ESA (instrumento RLS para ExoMars2020).

Más información



Figura. Imagen de SOLID 3.1, de color negro, sobre la plataforma de aterrizaje. A la izquierda de la imagen se aprecia claramente el sistema de perforación. © CAB

Contacto

Director de campaña:

Víctor Parro: parrogv (+@cab.inta-csic.es)

El día 8 de junio estará dedicado a la atención a medios que así lo soliciten.

UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CAB

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

(+34) 915206438

