

Ciclos diarios de temperatura en el cráter Jezero, medidos con el MEDA, instalado en el rover *Perseverance*.

# Dos años EN MARTE

El rover *Perseverance*, que porta una estación medioambiental dirigida por el CAB-INTA, intenta descubrir si hubo vida en el pasado y ayudar a futuras exploraciones

**M**EDA, la estación medioambiental española que está ubicada en el rover *Perseverance*, cumplirá el próximo 18 de febrero su segundo año en Marte. Durante este tiempo, los siete sensores de ese instrumento, desarrollado por un equipo internacional liderado por el Centro de Astrobiología (CAB) y el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), han estudiado a fondo la rica diversidad de los fenómenos atmosféricos en el cráter Jezero, lo que contribuirá a entender mejor la dinámica atmosférica del planeta rojo, en apoyo a su futura exploración, tanto tripulada como no tripulada.

Desde que el *Perseverance* aterrizó cerca del borde occidental del cráter, a las 21:55 horas del 18 de febrero de 2021, la misión *Mars 2020* de la NASA se ha centrado en la búsqueda de indicios de una posible vida pasada en Marte, así como en la realización de estudios ambientales actuales. El robot explorador ha tomado también, por primera vez en la historia, un conjunto de muestras para su posible traslado a la Tierra en la próxima década, a través de la misión *Mars Sample Return*.

El MEDA (*Mars Environmental Dynamics Analyzer*, analizador de la dinámica ambiental de Marte), uno de los siete avanzados instrumentos científicos que porta el *Perseverance*, ha

llevado a cabo una continua y precisa caracterización de los procesos físicos más relevantes en la capa más baja de la atmósfera marciana. Los datos recibidos ponen de manifiesto una meteorología muy variable en Jezero, tanto en lo espacial como en lo temporal.

En estos dos años, la estación española ha proporcionado 8.000 horas de medidas y más de 1.700 imágenes del cielo marciano. Esta información sirve para analizar los ciclos de temperatura, los flujos de calor, los ciclos de polvo, y cómo las partículas de polvo interactúan con la radiación, lo que afecta a la temperatura y al clima de Marte. También son importantes las medidas que el MEDA ha efectuado sobre la intensidad de la radiación solar, así como el estudio de las formaciones de nubes y los vientos locales, que podrían influir en el aterrizaje de la citada misión *Mars Sample Return*.

## TRASCENDENCIA

«El MEDA —afirma el director del Centro de Astrobiología, Víctor Parro— es un éxito para el INTA y el CAB, y

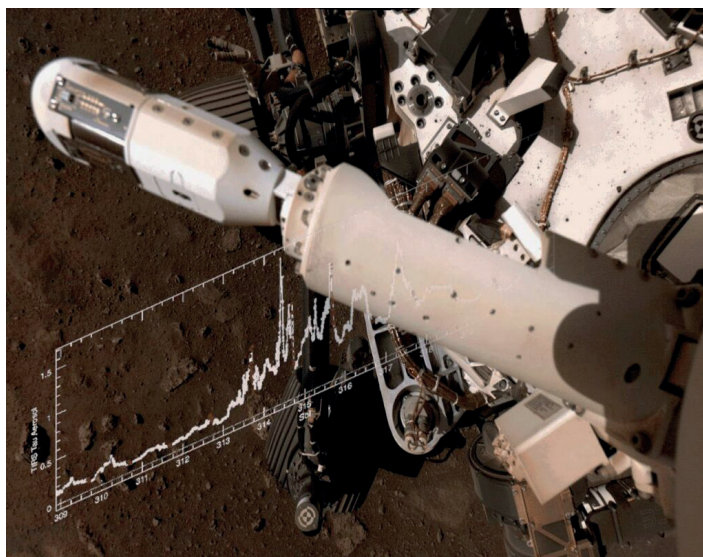


## El instrumento español ha proporcionado 8.000 horas de medidas y 1.700 imágenes del cielo

### FORMACIÓN DE HALOS

Los principales resultados alcanzados hasta ahora por el MEDA se publicaron el pasado 9 de enero en la revista *Nature Geoscience*. Igualmente, otras revistas especializadas de impacto internacional han difundido estudios detallados de fenómenos atmosféricos concretos.

«Uno de los descubrimientos más sorprendentes ha sido el de observar la formación de halos en Marte», afirma Daniel Toledo, investigador del equipo del instrumento MEDA en el Departamento de Cargas Útiles del INTA. Los halos, un fenómeno óptico en forma de anillo blanco o coloreado alrededor del Sol y típicamente producido por ciertas nubes, únicamente habían sido observados en la atmósfera terrestre. «Este hallazgo —explica— nos ofrece información clave acerca de las propiedades de las nubes en Marte».



Un sensor del viento y el sensor TIRS (térmico infrarrojo), en el mástil del rover. Sobreimpreso, registro de los valores de TIRS.

NASA/JPL-Caltech

para las instituciones públicas españolas que han colaborado, junto con la imprescindible contribución de nuestra industria. Hemos demostrado que tenemos capacidad para hacer instrumentación espacial, ciencia y tecnología».

Se trata, además, de la tercera estación medioambiental liderada por el INTA y el CAB enviada a Marte. Está conviviendo con REMS (estación de monitoreo ambiental, que llegó en 2012 a bordo del *Curiosity*), y lo ha estado con TWINS (sensores de temperatura y viento), que llegó en 2018 con la misión *InSight*, finalizada en diciembre.

«Los datos obtenidos ayudarán a los ingenieros a diseñar las futuras misiones, preparar a los astronautas y concebir los hábitats que permitirán hacer frente a las duras condiciones de Marte», explica José Antonio Rodríguez Manfredi, del CAB, investigador principal de la estación. «MEDA está midiendo por primera vez los parámetros ambientales en un sitio en el que presumiblemente se aterrice en el futuro, de ahí la importancia de estas medidas», indica Manuel de la Torre, coinvestigador principal del instrumento en el *Jet Propulsion Laboratory* de la NASA, en California.

Víctor Parro cree que ya se puede enviar a una persona a Marte, «la cuestión es con qué gasto y para qué lo enviamos». «No se trata —añade el director del CAB— de ir por ir, sino de que se realice en unas condiciones de seguridad y que sean económicamente accesibles; hay también factores políticos que pueden influir en la decisión».

En cuanto a si alguna vez hubo vida en Marte, Parro señala que esta misión no ha conseguido ninguna evidencia en este sentido. «Se han encontrado restos de materia orgánica —advierde—, derivada del carbono, que existe también en los meteoritos, pero ninguno que pruebe un origen biológico. Si hay algún rastro es en poquísima concentración y sería de hace 3.500 millones de años, que es cuando hubo agua en el cráter».

Otro estudio, liderado por el investigador del CAB Daniel Viúdez-Moreiras y publicado en la revista *Journal of Geophysical Research: Planets*, describe los patrones de viento medidos en el cráter, mostrando los que son mayoritariamente repetitivos. «En Marte —afirma— el polvo en suspensión en la atmósfera influye significativamente en la meteorología y en el clima. El conocimiento detallado de los patrones de viento en superficie es necesario para comprender la meteorología y el clima del planeta, así como el proceso por el que se originan y desarrollan las tormentas de polvo».

El MEDA también «está cumpliendo su objetivo de validar observaciones realizadas desde satélite», como sostiene Germán Martínez, investigador del *Lunar and Planetary Institute*, de Houston, y miembro del equipo del instrumento. Puesto que su campo de visión es 2.000 veces más pequeño que el de las observaciones por satélite, los valores instantáneos medidos por la estación son diferentes a los tomados desde órbita. Sin embargo, a lo largo del trayecto del *Perseverance*, cuando la superficie recorrida se aproxima al campo de visión de los satélites, las medidas son sorprendentemente similares.

Agustín Sánchez Lavega, investigador de la Universidad del País Vasco, una de las entidades que participan en el consorcio del MEDA, asevera que la estación medioambiental está proporcionando medidas meteorológicas de alta precisión que permiten por primera vez caracterizar la atmósfera de Marte desde las escalas locales hasta la global, recogiendo información de lo que sucede a miles de kilómetros. Así, ha detectado la formación de borrascas muy similares a las de la Tierra en el casquete polar norte del planeta rojo. «Todo ello —destaca Sánchez Lavega— redundará en un mayor conocimiento y en la mejora de los modelos predictivos del clima marciano».

Santiago F. del Vado