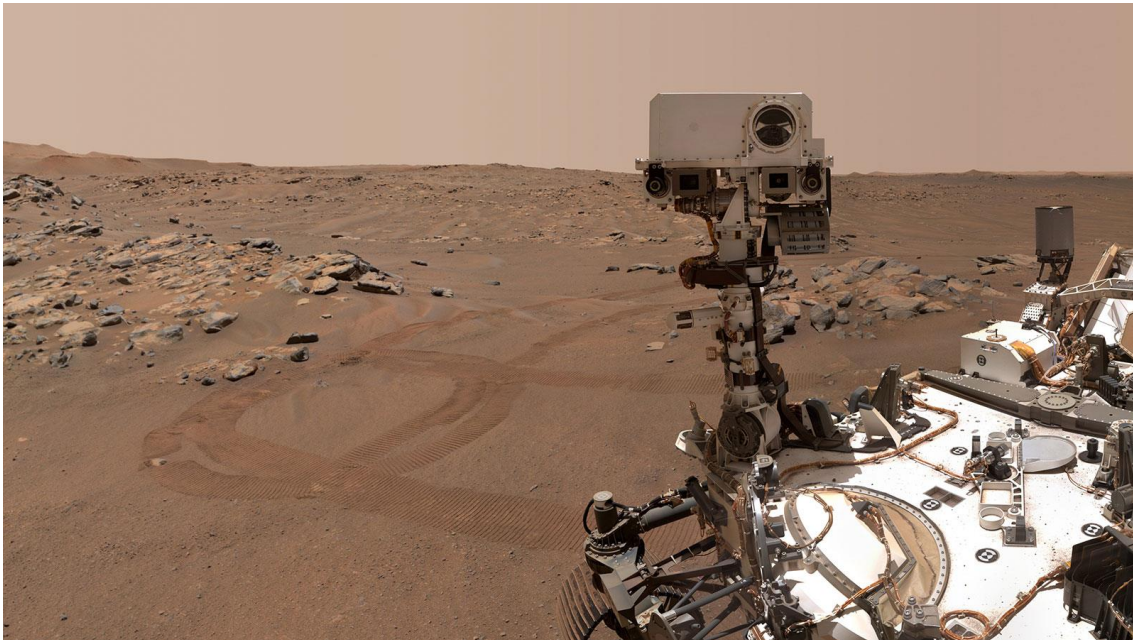




Madrid, lunes 9 de enero de 2023

El instrumento MEDA estudia la diversidad de los fenómenos atmosféricos en el cráter Jezero de Marte

- Un equipo internacional liderado por el CAB-CSIC-INTA difunde los primeros resultados globales del instrumento español que viaja a bordo del 'rover' 'Perseverance' de la NASA
- Uno de los descubrimientos más sorprendentes ha sido observar la formación de halos, un fenómeno óptico en forma de anillo blanco o coloreado alrededor del Sol



El 'rover' 'Perseverance' de la NASA se hizo este 'selfie' sobre una roca bautizada Rochette el 10 de septiembre de 2021. A mitad del mástil se pueden observar varios sensores de MEDA: viento, temperatura del aire, humedad, radiación infrarroja. / NASA/JPL-Caltech/MSSS

A punto de cumplir su primer año marciano (687 días terrestres), [el instrumento español MEDA \(Mars Environmental Dynamics Analyzer\) a bordo del rover Perseverance](#) de la misión Mars 2020 de la NASA ha estudiado en detalle la rica diversidad de los fenómenos atmosféricos en el cráter Jezero de Marte. Estos resultados globales, obtenidos por un equipo internacional liderado por el Centro de Astrobiología (CAB-CSIC-INTA) y que

[aparecen publicados en la revista *Nature Geoscience*](#), contribuyen a entender mejor la dinámica atmosférica del planeta rojo.

El *rover Perseverance* de la misión Mars 2020 de la NASA aterrizó con éxito cerca del borde occidental del cráter Jezero (18.44°N, 77.45°E) el 18 de febrero de 2021. Desde entonces la misión se ha centrado en la búsqueda de indicios de posible vida pasada en Marte, así como en la realización de estudios ambientales actuales. Durante este tiempo el robot explorador también ha tomado, por primera vez en la historia, un conjunto de muestras para su posible traslado a la Tierra en la próxima década.

El entorno atmosférico marciano en el cráter Jezero

Entre los siete instrumentos científicos que lleva a bordo el *rover*, MEDA, diseñado, fabricado y financiado por España en el marco de un proyecto liderado por el CAB, constituye la estación meteorológica de la misión.

Los sensores de MEDA han proporcionado casi 8.000 horas de medidas y más de 1.700 imágenes del cielo marciano, una información que sirve para estudiar los ciclos de temperatura, los flujos de calor, los ciclos de polvo, y cómo las partículas de polvo interactúan con la radiación, lo que afectará tanto a la temperatura como al clima del planeta rojo. También son importantes las medidas que MEDA ha realizado de 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 futura misión Mars Sample Return, que tiene como objetivo traer muestras de Marte a la Tierra.

“Estos datos, sin duda, 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”, indica **José Antonio Rodríguez-Manfredi**, investigador principal del instrumento MEDA, del CAB (INTA-CSIC). “MEDA está midiendo por primera vez los parámetros ambientales en un sitio en el que presumiblemente se aterrizará en el futuro”, apunta **Manuel de la Torre**, coinvestigador principal del instrumento en el Jet Propulsion Laboratory de la NASA. “De ahí la importancia de estas medidas para el futuro”, apostilla.

Halos en Marte

“Uno de los descubrimientos más sorprendentes durante este año de medidas ha sido observar la formación de halos en Marte”, afirma **Daniel Toledo**, investigador del equipo del instrumento MEDA en el Departamento de Cargas Útiles de 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 descubrimiento nos proporciona información clave acerca de las propiedades de las nubes en Marte”, agrega **Toledo**.

Otro estudio, liderado por **Daniel Viúdez-Moreiras**, investigador del CAB, describe los patrones de viento medidos en el cráter, analizando los mecanismos que definen la circulación atmosférica en la zona, y mostrando patrones mayoritariamente repetitivos. “En Marte, el polvo en suspensión en la atmósfera es un factor que 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", afirma el investigador.

MEDA también está permitiendo validar observaciones realizadas desde satélite. Puesto que el campo de visión de MEDA es 2.000 veces más pequeño que las observaciones desde satélite, los valores instantáneos medidos por el instrumento son diferentes a los tomados desde órbita. Sin embargo, a lo largo del trayecto del *rover*, cuando la superficie recorrida se aproxima al campo de visión de los satélites, las medidas son sorprendentemente similares.

"Nuestro instrumento está cumpliendo su objetivo de validar observaciones realizadas desde satélite", sostiene **Germán Martínez**, investigador del Lunar and Planetary Institute y miembro del equipo del instrumento. Así pues, indica **Agustín Sánchez-Lavega**, investigador de la Universidad del País Vasco, "MEDA está proporcionando medidas meteorológicas de alta precisión que permiten por primera vez caracterizar la atmósfera de Marte desde las escalas locales hasta la escala global, recogiendo información de lo que sucede a miles de kilómetros. Todo ello redundará en un mayor conocimiento y en la mejora de los modelos predictivos del clima marciano".

"MEDA es, sin duda, un éxito de la ciencia y la tecnología aeroespacial española, tanto de las instituciones públicas como de nuestra industria, y afianza nuestra gran capacidad en el contexto aeroespacial internacional", afirma **Víctor Parro**, director del CAB.

Participación española en MEDA

El instrumento MEDA fue construido por un equipo internacional liderado por el CAB y el INTA, y del que también forman parte varias instituciones españolas. Para la electrónica del sensor de viento se ha diseñado y fabricado un Circuito Integrado de Aplicaciones Específicas (ASIC, por sus siglas en inglés) que controla los calefactores que constituyen los seis sensores de viento en dos dimensiones del instrumento. Posicionando los sensores adecuadamente se obtiene una reconstrucción 3-D de la dirección y velocidad del viento en superficie. Los circuitos han sido diseñados por el grupo de diseño de ASIC para Espacio del Instituto de Microelectrónica de Sevilla (IMSE), centro mixto del CSIC y la Universidad de Sevilla y que forma parte del Centro Nacional de Microelectrónica.

Entre los organismos españoles implicados, destacan también la Universidad Politécnica de Cataluña, la Universidad del País Vasco, la Universidad de Alcalá de Henares y el Instituto de Química-Física Rocasolano del CSIC, así como la contribución de la industria con Airbus CRISA, AVS-Added Value Solutions y ALTER Technology. También forman parte del consorcio las siguientes instituciones internacionales: Jet Propulsion Laboratory de NASA (JPL), Lunar and Planetary Institute (LPI), Space Science Institute (SSI), Aeolis Research, NASA Ames Research Center, NASA Goddard Space Flight Center, el Instituto Meteorológico Finés y la Universidad de Padua.

MEDA es una contribución de España a la misión Mars 2020 de NASA, y ha sido financiada a través del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y la Agencia Estatal de Investigación (AEI) del Ministerio de Ciencia e Innovación (MICIN). Las contribuciones estadounidenses han sido financiadas por el programa Game Changing Development dentro de la Dirección de Tecnología Espacial para Misiones de la NASA.

J. A. Rodríguez-Manfredi et al. **The diverse meteorology of Jezero crater over the first 250 sols of Perseverance on Mars.** *Nature Geoscience*. DOI: [10.1038/s41561-022-01084-0](https://doi.org/10.1038/s41561-022-01084-0)

CAB-CSIC-INTA Comunicación