



NOTA DE PRENSA

¿Qué tiempo le espera al *rover* Perseverance en el cráter Jezero de Marte?

Un equipo científico liderado por el Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA) ha utilizado modelos medioambientales marcianos para predecir las condiciones meteorológicas del lugar de aterrizaje del rover Perseverance de la misión de NASA Mars 2020, dentro del cráter Jezero en Marte. Estas predicciones servirán para interpretar las medidas que realizará la estación medioambiental española MEDA, a bordo del rover.

26-01-2021

El próximo 18 de febrero está previsto el aterrizaje en Marte de la misión de la NASA Mars 2020, consistente en el *rover* Perseverance. Se trata del quinto *rover* que aterriza en Marte, después de la llegada de sus hermanos pequeños Sojourner (1997), Spirit y Opportunity (2004), y de su casi gemelo Curiosity (2012). El lugar previsto para el aterrizaje es el cráter Jezero, de unos 49 km de diámetro, situado en el hemisferio norte marciano, en el borde noroccidental de la cuenca de impacto Isidis. El lecho del cráter es rico en sedimentos lacustres arcillosos, indicando que el cráter fue un lago que se secó hace miles de millones de años. Aun así, esos sedimentos podrían haber preservado restos de vida, siendo la búsqueda de esos rastros uno de los objetivos de Perseverance en el planeta rojo.

Dada la importancia de la misión, un grupo de investigadores liderado por el Centro de Astrobiología (CSIC-INTA) ha utilizado los modelos meteorológicos existentes para Marte MRAMS y MarsWRF para predecir las condiciones meteorológicas del lugar de aterrizaje del *rover* Perseverance dentro del cráter Jezero para todas las estaciones del año marciano. Estas predicciones meteorológicas se han complementado con predicciones de radiación y de humedad, realizadas con los modelos COMIMART y SCM, respectivamente. Todas ellas han sido recopiladas en un trabajo recientemente publicado en la Edición Especial de la misión de NASA Mars 2020 *rover* Perseverance de la revista científica *Space Science Reviews*.

El objetivo principal de este trabajo es facilitar la interpretación de las mediciones meteorológicas que obtendrá el instrumento español MEDA, situado a bordo del *rover* y liderado por el CAB, así como proporcionar también las predicciones de los fenómenos meteorológicos y cambios estacionales que podrían afectar a las operaciones de la misión, desde una perspectiva tanto de mitigación de riesgos como de preparación de determinadas campañas de observación. Además, las condiciones meteorológicas y de radiación y humedad, influyen directamente en las posibilidades reales de detección de



signos de vida pasada y de la preservación de materia orgánica, objetivo fundamental de la misión.

En este trabajo se ha investigado, en concreto, un ciclo diurno completo para los solsticios y equinoccios (primavera, verano, otoño e invierno) simulando las temperaturas del aire y del suelo, la presión atmosférica, la velocidad y dirección del viento, y los ciclos de radiación solar y vapor de agua en superficie. La concordancia obtenida entre las observaciones y el modelado en trabajos anteriores ha proporcionado a los investigadores la suficiente confianza como para la utilización de estos modelos en la predicción del entorno meteorológico en el lugar de aterrizaje del *rover* Perseverance. Como indica Jorge Pla-García, investigador del CAB que ha liderado este trabajo, “las mediciones que obtendrá MEDA in situ determinarán en qué medida esta confianza estaba justificada. En general, existe una buena concordancia entre los modelos MRAMS y MarsWRF, y, cuando hay discrepancia, esto motiva la obtención de mediciones in situ, tanto para identificar qué modelo funciona mejor para predecir cada fenómeno meteorológico en un determinado momento como para, más importante aún, comprender por qué se produce tal discrepancia”.

Las simulaciones reflejan que el mayor flujo de radiación solar se produce en el equinoccio de otoño, alcanzando un valor de 570 W/m² para el rango de 190–3000 nm de longitud de onda. Los resultados indican que esta estación es la más calurosa del año en el cráter Jezero, con una predicción de temperaturas máximas rozando los gélidos -27 °C. “Recordemos que el cráter Jezero se encuentra en mayor latitud que las zonas de aterrizaje de las misiones InSight (Elysium Planitia) y Curiosity (cráter Gale), por lo que las temperaturas son considerablemente más bajas que las medidas cerca del ecuador por las estaciones meteorológicas españolas TWINS (a bordo de InSight) y REMS (a bordo de Curiosity). En nuestras simulaciones, las temperaturas mínimas alcanzan en Jezero los 84 grados bajo cero”, comenta Pla-García.

Ambos modelos muestran oscilaciones de alta frecuencia en las temperaturas del aire por la mañana y por la tarde, lo cual es compatible con una fuerte turbulencia atmosférica asociada al ascenso de masas de aire calentadas por la fuerte radiación solar en ese momento del día marciano. En algunas noches se aprecia también en las simulaciones una inesperada turbulencia atmosférica, la cual no puede estar producida por fenómenos termodinámicos (masas de aire que por efecto del calentamiento por radiación solar ascienden por flotabilidad). En las gélidas noches marcianas se produce una fuerte inversión térmica (la temperatura del aire aumenta con la altura), lo que favorece el desacoplamiento (aceleración) de las capas atmosféricas más cercanas al suelo, lo que se conoce como corriente en chorro en niveles bajos nocturna (nocturnal low level jet en inglés). Esta aceleración aumenta la cizalladura vertical del viento (diferencia de velocidad de viento entre capas a diferentes alturas), alimentando los mecanismos mecánicos que producen la mencionada turbulencia nocturna.

En todas las estaciones, los vientos simulados son de componente noroeste durante la noche, cambiando a componente sureste durante el día. Este patrón de circulación atmosférica es compatible con los vientos ascendentes a través de las laderas de la cuenca de impacto Isidis donde está superpuesto el cráter Jezero. De estos vientos, los más fuertes rozan los 60 km/h y se producen durante las tardes de los equinoccios.



La amplitud total de la presión atmosférica en el cráter Jezero que muestran las predicciones es sustancialmente menor en comparación con las medidas en el cráter Gale por la estación meteorológica española REMS a bordo de Curiosity, lo que indica que la circulación local del cráter Jezero no parece amplificar significativamente la amplitud de la presión diurna. En palabras de Pla-García, “la circulación atmosférica local en el cráter Jezero, a diferencia de la genuina circulación local del profundo cráter Gale, parece estar, de nuevo, dominada por la circulación atmosférica regional de la cuenca de impacto Isidis”.

Por último, las simulaciones indican que la temporada más húmeda en Jezero se produciría a mediados del verano, con un contenido de vapor de agua de 371 ppmv (partes por millón en volumen), lo cual favorece la interacción atmósfera-suelo y es interesante desde el punto de vista astrobiológico. Además, de forma ocasional, podrían producirse finas nieblas al comienzo del verano, cuando el valor de la humedad relativa nocturna que predicen los modelos cerca del suelo supera el 100%.

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, para el período 1 de julio de 2018 al 30 de junio de 2022.

En el CAB se han desarrollado los instrumentos [REMS](#) y [TWINS](#), en Marte desde 2012 y 2018, respectivamente; [MEDA](#), que llegará a Marte en 2021; y [RLS](#), que será enviado a Marte en 2022. Además, desde sus inicios, el centro trabaja en el desarrollo del instrumento [SOLID](#), destinado a la búsqueda de vida en exploración planetaria. Cabe destacar también la participación del Centro de Astrobiología en diferentes misiones e instrumentos de gran relevancia astrobiológica, como [CARMENES](#), [CHEOPS](#), [PLATO](#), [JWST](#) o [BepiColombo](#).

Más información



Imagen 1. Ilustración del *rover* Perseverance de la NASA aterrizando en el cráter Jezero de Marte. Créditos: NASA/JPL-Caltech.

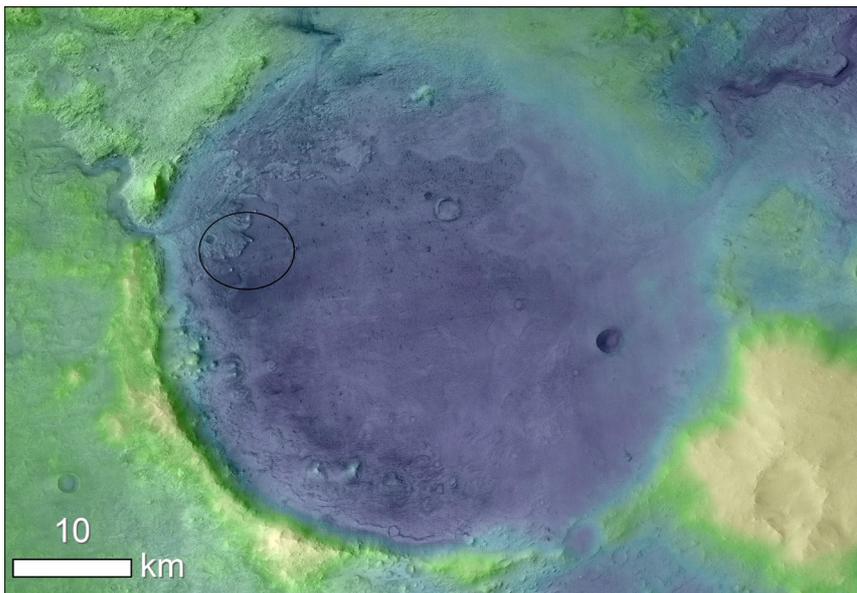


Imagen 2. Imagen en falso color del cráter Jezero en Marte. El borde del cráter destaca claramente en este mapa a color, por lo que resulta sencillo identificar la ribera de un lago que se secó hace miles de millones de años. Se señala la elipse de aterrizaje del *rover* Perseverance. Esta imagen se ha creado con los datos combinados de los siguientes instrumentos y naves: MOLA de la misión Mars Global Surveyor (NASA), CRISM y CTX de la misión Mars Reconnaissance Orbiter (NASA), y HRSC de la misión Mars Express (ESA). La imagen fue publicada por primera vez en noviembre de 2019. Créditos: NASA/JPL-Caltech/MSSS/JHU-APL/ESA.



Artículo científico en *Space Science Reviews*

“Meteorological Predictions for Mars 2020 Perseverance Rover Landing Site at Jezero Crater” por J. Pla-García, S.C.R. Rafkin, G.M. Martinez, Á. Vicente-Retortillo, C.E. Newman, H. Savijärvi, M. de la Torre, J.A. Rodriguez-Manfredi, F. Gómez, A. Molina, D. Viúdez-Moreiras y Ari-Matti Harri.

<https://doi.org/10.1007/s11214-020-00763-x>

Contacto

Investigador del CAB:

Jorge Pla García: jpla (+@cab.inta-csic.es)

UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CAB

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

