



Madrid, martes 18 de noviembre de 2025

La concentración de ozono en la superficie de Marte es más elevada de lo esperado

- Las primeras mediciones de ozono en la superficie marciana, lideradas por el CSIC y obtenidas gracias al rover 'Perseverance' de la NASA, muestran una concentración mayor de lo estimado por los modelos numéricos actuales
- Los resultados sugieren una química atmosférica no incluida en los modelos actuales y destacan la necesidad de realizar observaciones sistemáticas desde su superficie

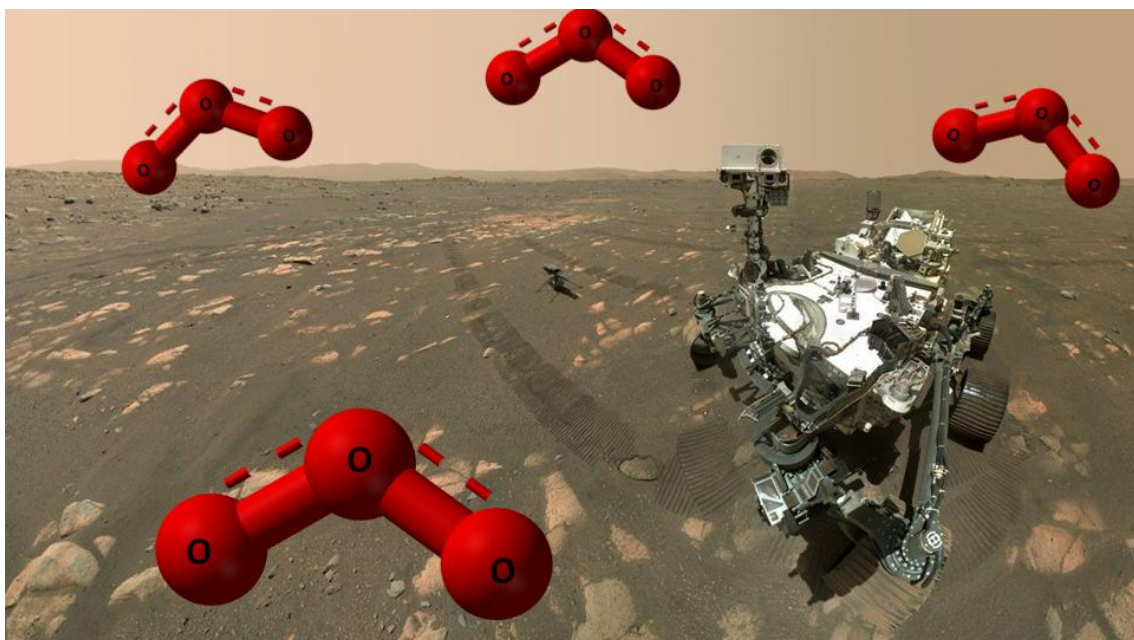


Imagen del rover Perseverance de la NASA en Marte, en la que se han incluido moléculas de ozono. / NASA/JPL-Caltech/MSSS

Un estudio internacional liderado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), organismo adscrito al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, presenta las primeras mediciones de ozono realizadas desde la superficie de Marte. Los datos, obtenidos gracias al rover *Perseverance* de la NASA, muestran que el ozono del planeta rojo se encuentra concentrado a menor altura que en la atmósfera terrestre y

en cantidades superiores a las previstas por los modelos numéricos. Los resultados, publicados en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS), sugieren revisar los conocimientos actuales sobre la química y la composición de la atmósfera marciana.

El ozono desempeña un papel fundamental tanto en la composición química de la atmósfera cercana a la superficie como en la absorción de rayos ultravioleta (UV) en las atmósferas planetarias. Sin embargo, hasta la fecha, no se ha podido caracterizar el ozono de Marte en la baja troposfera. Se trata de la capa de la atmósfera que se extiende desde la superficie hasta una altura cercana a los 20 kilómetros, donde se producen la mayoría de fenómenos meteorológicos, como las tormentas de polvo. Esta incapacidad se debe a la limitada sensibilidad de las naves espaciales que orbitan el planeta rojo para medir las concentraciones de ozono en las capas más cercanas a la superficie y a las dificultades para llevar instrumentación a Marte. Todo ello había impedido hasta el momento medir el ozono desde la superficie marciana.

Además, los investigadores añaden varios desafíos que limitan esta medición de ozono: “Entre ellos, podemos destacar la necesidad de utilizar instrumentación muy precisa, dada la baja abundancia de ozono que existe en Marte en comparación con la capa de ozono terrestre; así como el polvo de la atmósfera marciana, que se deposita continuamente encima de los detectores, necesitando por tanto recalibraciones constantes”, señala **Daniel Viúdez Moreiras**, investigador del CSIC en el Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA) y primer autor del estudio.

Con la intención de revertir esta situación, la misión Mars 2020 de la NASA comenzó con el lanzamiento del rover *Perseverance* en julio de 2020. Siete meses más tarde, este vehículo robótico de exploración aterrizó en el cráter Jezero con el primer detector de ozono como parte del instrumento [MEDA \(Mars Environmental Dynamics Analyzer\)](#), que actúa como una estación meteorológica. El detector de ozono a bordo del *Perseverance* se basa en observaciones fotométricas discretas en la banda de UV, una tecnología que tiene que como objetivo la obtención de las primeras mediciones de la abundancia total de ozono como preparación para futuras técnicas de medición más sofisticadas.

El detector de ozono en el cráter Jezero observó entre 0.3 y 0.4 Unidades Dobson (UD), sistema utilizado para medir el espesor del ozono en la atmósfera con una equivalencia de 0,01 mm de espesor para cada UD, en columna atmosférica (gas de ozono que existe desde un punto de la superficie hasta el límite superior de la atmósfera). La abundancia medida por el detector de ozono en Marte es muy baja si la comparamos con la abundancia medida en la Tierra (unas 300 UD aproximadamente), pero es consistente con los valores medidos por los satélites en la órbita marciana y mucho mayor de lo que predicen los modelos numéricos actuales.

Estos datos se combinaron con observaciones espaciales previas para obtener las mediciones del ozono en la baja troposfera. Estas mediciones indican que la mayor parte del ozono de Marte se encuentra por debajo de los 20 kilómetros de altitud, lo que difiere considerablemente del perfil vertical típico del ozono en la atmósfera terrestre. En el caso de la Tierra, el 90% del gas se encuentra en la estratosfera, la capa de la atmósfera que se extiende hasta los 50 km de altitud. Además, el estudio destaca que

los niveles de ozono observados por debajo de los 20 km son de 3 a 4 veces superiores a los previstos por los modelos numéricos.

“Los datos obtenidos ponen en duda los conocimientos actuales sobre la química y la composición atmosférica en la baja atmósfera de Marte”, destaca **Alfonso Saiz López**, investigador del Instituto de Química Física Blas Cabrera (IQF-CSIC) y autor del estudio. “Es posible que los aerosoles que se encuentran en la atmósfera, como el polvo marciano, estén relacionados con este aumento inesperado en el ozono, o que una química desconocida esté actuando cerca de la superficie del planeta”, añade Viúdez Moreiras.

Según los investigadores, estos resultados sugieren la necesidad de realizar observaciones sistemáticas de especies químicas desde la superficie del planeta, que puedan complementar las observaciones desde los orbitadores, para obtener una visión completa de la atmósfera marciana. Además, se necesitarán instrumentos avanzados, en futuras misiones, para confirmar las observaciones de ozono realizadas por la misión Mars 2020.

“Si atendemos a los últimos descubrimientos realizados tanto por misiones de superficie y orbitales como por varios esfuerzos de modelización, los resultados sugieren la necesidad de estudiar más a fondo la química atmosférica marciana”, concluyen los investigadores.

Viúdez-Moreiras, D., Smith, M.D., Wolff, M., Brown, M.A., Daerden F., Zorzano, M.P., Apestigue, V., Arrego, V., García, E., Jiménez, J., Toledo, D., Lemmon, M.T., Wright, E. & Saiz-Lopez, A. **Evidence of an enhanced near-surface ozone layer at tropical latitudes on Mars**, *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*. DOI:

CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es