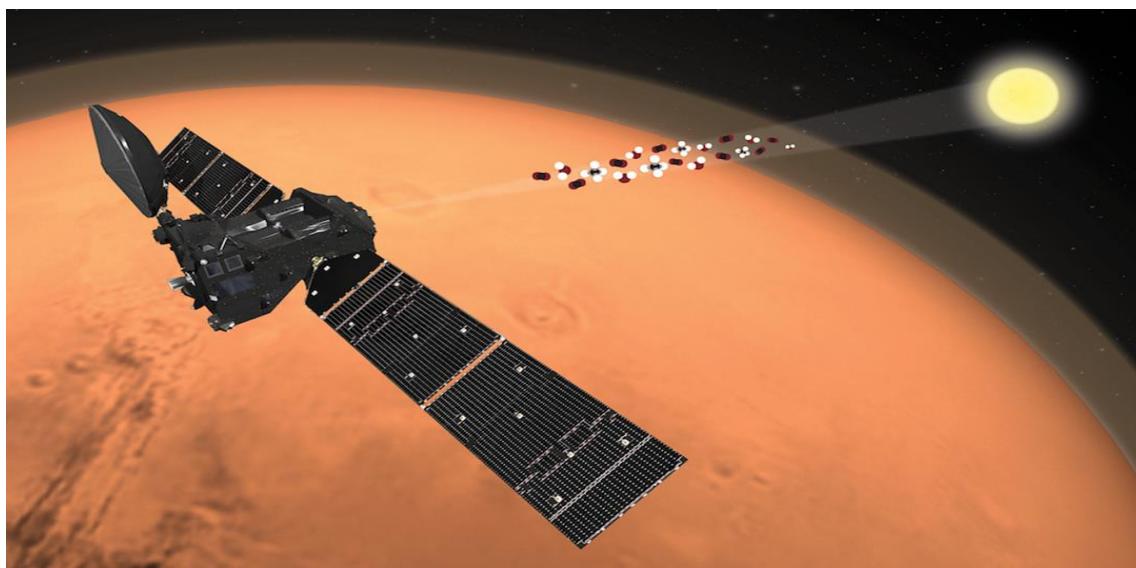


Granada / Madrid, jueves 11 de abril de 2019

## **ExoMars halla ausencia de metano en Marte y variaciones en el vapor de agua por las tormentas de polvo**

- Los resultados de la misión (ESA-Roscosmos), que se publican en 'Nature', se han obtenido con los instrumentos ACS y NOMAD
- Investigadores del CSIC han participado en este trabajo, así como en el equipo científico de NOMAD



Misión ExoMars.

El orbitador satélite para el estudio de gases traza (TGO) de la misión ExoMars (de la Agencia Espacial Europea -ESA- y la Agencia Espacial Federal de Rusia –Roscosmos-) comenzaba en abril de 2018 su misión científica desde una órbita a unos 400 kilómetros sobre la superficie de Marte. Esta distancia le permitió estudiar sin riesgo una tormenta de polvo que cubrió el planeta a los pocos meses y comprobar cómo el aumento de polvo afectaba al vapor de agua en la atmósfera, dato esencial para entender la historia del agua en este planeta. La revista *Nature* publica este miércoles

estos resultados, así como las medidas de gases traza que apuntan a una carencia de metano en Marte.

"La presencia de dos instrumentos como NOMAD y ACS a bordo de la misión Exomars-TGO está permitiendo un conocimiento muy preciso de la atmósfera marciana, gracias a su diseño específico para medir la composición atmosférica y la distribución en altura de cada componente, en especial, los compuestos minoritarios que juegan un papel fundamental en el comportamiento de la atmósfera de Marte", apunta José Juan López Moreno, investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en el Instituto de Astrofísica de Andalucía y coinvestigador principal de NOMAD.

## Cómo afecta el polvo a la atmósfera

Las primeras medidas de alta resolución de NOMAD y ACS han permitido medir la distribución vertical del vapor de agua desde cerca de la superficie marciana hasta más de 80 kilómetros de altura. Al medir durante una tormenta global de polvo, se ha podido observar cómo estos fenómenos afectan a los perfiles de vapor de agua.

"En latitudes norte detectamos nubes de polvo a alturas de entre 25 y 40 kilómetros que no se encontraban allí antes y, en latitudes sur, capas de polvo que se desplazaban a mayor altura", apunta Ann Carine Vandaele, científica del Real Instituto Belga de Aeronomía Espacial e investigadora principal del instrumento NOMAD. "El aumento de vapor de agua en la atmósfera ocurrió notablemente rápido, durante unos pocos días durante el inicio de la tormenta, lo que indica una reacción rápida de la atmósfera a la tormenta de polvo", añade.

Las observaciones son consistentes con los modelos de circulación global: el polvo absorbe la radiación del Sol, calienta el gas circundante y provoca que se expanda, lo que a su vez redistribuye otros ingredientes, como el agua, en un rango vertical más amplio. También se establece un mayor contraste de temperatura entre las regiones ecuatoriales y polares, lo que fortalece la circulación atmosférica. Al mismo tiempo, gracias a las temperaturas más altas, se forman menos nubes de hielo y agua, las cuales normalmente limitarían el vapor de agua a altitudes más bajas.

Además, los equipos han estudiado por primera vez el agua "semipesada" (un tipo de agua con un átomo de hidrógeno reemplazado por un átomo de deuterio), simultáneamente con el vapor de agua.

"Estas medidas son fundamentales para entender la evolución de Marte desde un clima cálido y húmedo en el pasado remoto hasta el actual clima seco y frío", señala Francisco González Galindo, investigador del CSIC en el Instituto de Astrofísica de Andalucía. "Las abundancias de ambos compuestos en las capas altas de la atmósfera aumentan de manera significativa y muy rápida durante el desarrollo de la tormenta, lo que permite que el agua escape más fácilmente del planeta", explica.

## El misterio del metano

Los dos instrumentos complementarios también comenzaron sus mediciones de gases traza en la atmósfera marciana. Los gases traza ocupan menos del 1% en el volumen

atmosférico total y requieren técnicas de medición altamente precisas. La presencia de gases traza se mide en “partes por mil millones” de volumen (ppbv) y, por ejemplo, en la Tierra se miden 1800 ppbv de metano, de modo que por cada mil millones de moléculas, 1.800 son metano.

El metano resulta interesante para los especialistas en Marte porque puede constituir una señal de la existencia de vida (en la Tierra el 95% del metano de la atmósfera proviene de procesos biológicos) o de procesos geológicos. Como la radiación solar destruye las moléculas de metano en un plazo de pocos cientos de años, cualquier detección de metano a día de hoy implica una liberación reciente, incluso si se produjo hace millones o miles de millones de años y permaneció atrapado en el subsuelo. Además, los gases traza se mezclan a diario y de manera eficiente cerca de la superficie del planeta y los modelos de circulación del viento global indican que el metano se mezclará de manera uniforme en todo el planeta en pocos meses.

Los resultados sobre el metano en la atmósfera marciana se han debatido intensamente porque las detecciones han sido muy esporádicas en el tiempo y en ubicación y con frecuencia se encuentran muy cerca de los límites de detección de los instrumentos.

Mars Express contribuyó en 2004 con una de las primeras medidas, que ascendía a 10 ppbv. Los telescopios terrestres también han aportado mediciones de hasta 45 ppbv, mientras que el *rover Curiosity* de la NASA sugería un nivel de metano que variaba con las estaciones entre aproximadamente 0,2 y 0,7 ppbv, con algunos picos mayores. Más recientemente, Mars Express observó un pico de metano un día después de una de las lecturas más intensas de *Curiosity*.

Los nuevos resultados de TGO proporcionan el análisis global más detallado hasta el momento, y presentan un límite superior de 0,05 ppbv, es decir, entre diez y cien veces menos metano que todas las detecciones anteriores. Como límite superior, 0,05 ppbv todavía corresponde a hasta 500 toneladas de metano emitidas durante el ciclo de vida útil de 300 años predicho para el metano, pero se trata de un valor extremadamente bajo.

“Tenemos señales de alta precisión para el rastreo de vapor de agua en el rango en el que esperaríamos encontrar metano, pero solo podemos aportar un modesto límite superior que sugiere una ausencia global de metano en la atmósfera marciana”, concluye Oleg Korablev, científico de la Academia de Ciencias de Rusia y principal investigador del instrumento ACS.

O. Korablev et al. **Early observations by ExoMars Trace Gas Orbiter show no signs of methane on Mars**, *Nature*, Feb. 2019

A.C Vandaele et al. **Martian dust storm impact on atmospheric water and D/H observed by ExoMars Trace Gas Orbiter**, *Nature*, Feb. 2019.

CSIC Comunicación