



Por Álvaro Aguirre W. Director de Asuntos Espaciales. 06 Min. de lectura

La exploración espacial ha permitido a la humanidad comprender mejor los procesos que han modelado los planetas del sistema solar. Entre las misiones más relevantes enviadas a Marte se encuentra MAVEN (Mars Atmosphere and Volatile Evolution), una sonda desarrollada por la NASA con el propósito de estudiar la atmósfera superior marciana y determinar cómo ha evolucionado a lo largo del tiempo.

Desde su llegada a Marte en 2014 hasta la finalización de su misión en 2026, MAVEN proporcionó información fundamental sobre la pérdida atmosférica del planeta, la influencia del Sol sobre su entorno espacial y diversos fenómenos que contribuyen a explicar la transformación de Marte desde un mundo potencialmente habitable hasta el planeta frío y árido que observamos en la actualidad.



La nave espacial MAVEN de la NASA ha estado orbitando Marte desde septiembre de 2014. Crédito: NASA/GSFC

Pérdida de contacto con MAVEN

Tras llegar a Marte en 2014, la nave operó durante más de once años, superando ampliamente la duración prevista de la misión. El 6 de diciembre de 2025, cuando la nave pasó detrás de Marte desde la perspectiva terrestre, se perdió inesperadamente la comunicación. Aunque antes de la ocultación todos los sistemas funcionaban con normalidad, la señal

nunca volvió a recuperarse cuando la nave reapareció. Durante meses, la NASA intentó restablecer el contacto mediante la Red del Espacio Profundo (DSN) y el radiotelescopio de Green Bank, sin éxito.

Los análisis de una pequeña cantidad de datos recuperados indicaron que MAVEN había comenzado a girar de forma anómala, aproximadamente a 2,7 revoluciones por minuto. Esta rotación impidió que los paneles solares generaran suficiente energía, provocó el agotamiento de las baterías y dejó inoperativo el sistema de comunicaciones.

En junio de 2026, un comité de revisión concluyó que la nave se encontraba en un estado irrecuperable, por lo que la NASA dio por terminada oficialmente la misión.

Aunque la causa exacta de la falla sigue bajo investigación, la agencia anunció que publicará un informe final con los resultados.

Más de una década de ciencia en Marte

MAVEN fue lanzada en noviembre de 2013 y entró en órbita alrededor de Marte en septiembre de 2014. Su objetivo principal fue estudiar la atmósfera superior del planeta y su interacción con el viento solar, especialmente los procesos responsables de la pérdida de gases atmosféricos hacia el espacio. Los científicos consideran que la misión transformó el conocimiento sobre la evolución atmosférica de Marte.

Además de sus objetivos iniciales, la nave realizó observaciones de gran relevancia para otras disciplinas, desde la detección de rayos X procedentes de un sistema binario de agujero negro hasta el estudio del cometa interestelar 3I/ATLAS.

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 31 / 2026

Uno de los principales objetivos de MAVEN fue investigar la interacción entre la atmósfera marciana y el viento solar. Este flujo constante de partículas cargadas emitidas por el Sol impacta directamente sobre Marte debido a la ausencia de un campo magnético global capaz de protegerlo. Los datos obtenidos por la misión demostraron que la erosión atmosférica aumenta considerablemente durante las tormentas solares, eventos que liberan grandes cantidades de energía y partículas al espacio.

Gracias a que MAVEN podía medir simultáneamente las condiciones del viento solar y la respuesta de la atmósfera marciana, los científicos lograron comprender con mayor precisión cómo estos procesos han contribuido durante miles de millones de años a la pérdida progresiva de gases atmosféricos. Este descubrimiento proporcionó evidencia directa de que la actividad solar desempeñó un papel esencial en el cambio climático de Marte, favoreciendo la desaparición de las condiciones que pudieron haber permitido la existencia de agua líquida en su superficie.

Otro de los hallazgos más importantes de la misión fue la identificación de distintos tipos de auroras en Marte. Las auroras se producen cuando partículas energéticas interactúan con los gases de una atmósfera, provocando emisiones luminosas visibles en diferentes longitudes de onda.

MAVEN descubrió que los protones procedentes del viento solar generan auroras distribuidas por amplias regiones del planeta. A diferencia de la Tierra, donde las auroras suelen concentrarse cerca de los polos debido a la influencia del campo magnético terrestre, en Marte estas manifestaciones pueden aparecer prácticamente en cualquier lugar. Este hallazgo permitió comprender mejor la dinámica de la atmósfera superior marciana y su interacción con el entorno espacial.

Uno de los aportes científicos más significativos de MAVEN fue la observación directa del proceso mediante el cual la atmósfera marciana escapa al espacio. Para ello, los investigadores analizaron el comportamiento del argón, un gas noble que rara vez participa en reacciones químicas y cuya eliminación

ocurre principalmente mediante un mecanismo conocido como sputtering atmosférico.

Este fenómeno ocurre cuando partículas energéticas impactan la atmósfera a gran velocidad, expulsando moléculas hacia el espacio. Tras analizar más de una década de observaciones, los científicos identificaron concentraciones de argón en regiones donde se producían estos impactos, proporcionando la primera evidencia directa del proceso de sputtering en funcionamiento. Estos resultados permitieron cuantificar con mayor exactitud la pérdida atmosférica y comprender mejor la evolución climática del planeta.

Las tormentas de polvo representan uno de los fenómenos meteorológicos más característicos de Marte. En 2018 ocurrió una tormenta global de gran magnitud que envolvió prácticamente todo el planeta. MAVEN aprovechó este evento para estudiar cómo estas perturbaciones afectan la atmósfera superior.



Gráfico que ilustra la nave MAVEN encontrando capas de plasma en Marte. Créditos: NASA Goddard/laboratorio CI

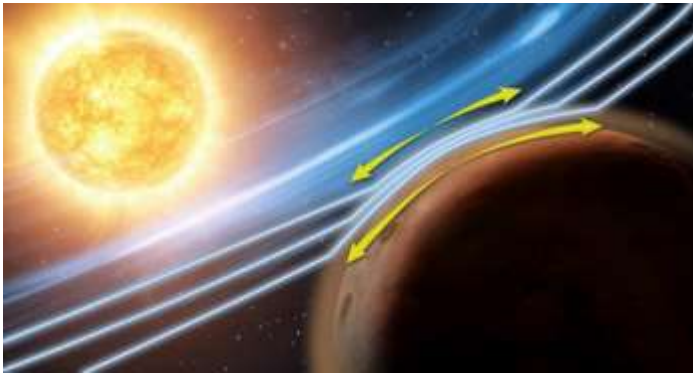
Los resultados mostraron que el calentamiento generado por las tormentas de polvo puede transportar vapor de agua a altitudes mucho mayores de lo habitual. Una vez allí, las moléculas de agua son más vulnerables a la radiación solar y pueden descomponerse, facilitando la pérdida de hidrógeno hacia el espacio. Este mecanismo constituye una de las principales explicaciones de cómo Marte fue perdiendo progresivamente sus reservas de agua a lo largo de su historia geológica.

Aunque fue diseñada para estudiar Marte, MAVEN también realizó contribuciones importantes en otros campos de la astronomía. Entre ellas destaca la observación del cometa interestelar 3I/ATLAS.

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 31 / 2026

Durante varios días, los científicos desarrollaron una campaña especial para capturar imágenes del cometa en distintas longitudes de onda.

Las observaciones ultravioletas permitieron identificar la presencia de hidrógeno y otros componentes liberados por el objeto. El análisis de estos datos proporcionó información valiosa sobre la composición química y el origen del cometa, demostrando la versatilidad científica de la misión y su capacidad para contribuir a investigaciones más allá de sus objetivos originales.



Una representación artística del efecto Zwan-Wolf en Marte, observado por la misión MAVEN de la NASA. Crédito LASP/CU Boulder

La red marciana continúa operativa

MAVEN también desempeñó un papel fundamental como repetidor de comunicaciones entre los vehículos de superficie marcianos y la Tierra. Aunque realizó apenas el 8 % de las sesiones de retransmisión de la red marciana, gestionó cerca del 18 % de los datos científicos enviados al planeta.

La pérdida de MAVEN no compromete las operaciones científicas actuales en Marte. Otras sondas en órbita —entre ellas Mars Odyssey, Mars Reconnaissance Orbiter, Mars Express y Trace Gas Orbiter— continúan proporcionando servicios de comunicaciones.

Responsables de la NASA señalaron que, aunque pueden producirse pequeños retrasos en la transmisión de algunos datos científicos, la red de retransmisión marciana dispone de suficiente capacidad para absorber la ausencia de MAVEN sin afectar significativamente las misiones en curso.

Impulso a una nueva infraestructura de comunicaciones

La desaparición de MAVEN refuerza la necesidad de desarrollar la futura Mars Telecommunications Network (MTN), una infraestructura de comunicaciones concebida para dar soporte a las actuales y futuras misiones marcianas.

El Congreso de Estados Unidos aprobó el año 2025 una financiación de 700 millones de dólares para este proyecto, con el requisito de que el sistema sea lanzado antes de finales de 2028. La NASA publicó en mayo la solicitud final de propuestas y espera adjudicar el contrato antes del 1 de octubre de 2026.

Mientras tanto, MAVEN permanecerá en órbita alrededor de Marte durante entre 50 y 100 años más antes de reingresar en la atmósfera del planeta. Como parte del cierre de la misión, la NASA continuará monitorizando su trayectoria para evitar posibles interferencias con futuras operaciones espaciales.

Conclusión

La misión MAVEN representó un hito en la exploración de Marte y en el estudio de la evolución atmosférica planetaria. Sus investigaciones permitieron comprender con mayor precisión cómo la actividad solar contribuyó a la pérdida progresiva de la atmósfera marciana, identificar nuevos tipos de auroras, observar directamente los mecanismos de escape atmosférico y analizar el impacto de las tormentas de polvo en la pérdida de agua del planeta.

Además, su función como relé de comunicaciones fue fundamental para el éxito de numerosas misiones marcianas, facilitando la transmisión de información científica hacia la Tierra.

Aunque la misión finalizó tras la pérdida de contacto con la nave, su legado científico continuará siendo una referencia esencial para futuras investigaciones sobre Marte y para el desarrollo de nuevas misiones destinadas a comprender la habitabilidad de los planetas del sistema solar.

AAW información obtenida de fuentes abiertas

MAVEN - NASA Science

https://spacenews.com/nasa-declares-end-to-maven-mars-mission/?utm_sourc