ASTRONOMÍA

launion.com.mx

@uniondemorelos

› Enrique Galindo Fentanes

El Hubble y MAVEN ayudan a resolver el misterio del escape de agua de Marte

Marte fue una vez un planeta muy húmedo, como lo demuestran las características geológicas de su superficie. Los científicos saben que durante los últimos tres mil millones de años, al menos algo de agua se escapó a las profundidades subterráneas, pero ¿qué pasó con el resto? Ahora, el Telescopio Espacial Hubble de la NASA y la misión MAVEN están ayudando a desvelar ese misterio.

"Sólo hay dos lugares a los que puede ir el agua. Puede congelarse en el suelo, o la molécula de agua puede romperse en átomos, y los átomos pueden escapar de la parte superior de la atmósfera al espacio", explicó el líder del estudio, John Clarke, del Centro de Física Espacial de la Universidad de Boston en Massachusetts. "Para entender cuánta agua había y qué le pasó, necesitamos entender cómo los átomos escapan al espacio".

Clarke y su equipo combinaron datos del Hubble y MAVEN para medir la cantidad y la tasa actual de escape de los átomos de hidrógeno que escapan al espacio. Esta información les permitió extrapolar la tasa de escape hacia atrás en el tiempo para entender la historia del agua en el Planeta Rojo.

EL ESCAPE DE HIDRÓGENO Y EL "HIDRÓGENO PESADO"

La luz solar descompone las moléculas de agua en la atmósfera marciana en átomos de hidrógeno y oxígeno. En concreto, el equipo midió el hidrógeno y el deuterio, que es un átomo de hidrógeno con un neutrón en su núcleo. Este neutrón le da al deuterio el doble de masa que el hidrógeno. Como su masa es mayor, el deuterio se escapa al espacio mucho más lentamente que el hidrógeno normal.

Con el tiempo, como se perdió más hidrógeno que deuterio, la proporción de deuterio a hidrógeno se acumuló en la atmósfera. Medir la proporción hoy da a los científicos una pista sobre cuánta agua había durante el período cálido y húmedo en Marte. Al estudiar cómo escapan estos átomos actualmente, pueden entender los procesos que determinaron las tasas de escape durante los últimos cuatro mil millones de años y, por lo tanto, extrapolar hacia atrás en el tiempo.

Aunque la mayoría de los datos del estudio provienen de la nave espacial MAVEN, ésta no es lo suficientemente sensible como para ver la emisión de deuterio en todos los momentos del año marciano. A diferencia de la Tierra, Marte se aleja mucho del Sol en su órbita elíptica durante el largo invierno marciano, y las emisiones de deuterio se vuelven débiles. Clarke y su equipo necesitaban los datos del Hubble para "llenar los espacios en blanco" y completar un ciclo anual de tres años marcianos (cada uno de los cuales son 687 días terrestres). El Hubble también proporcionó datos adicionales que se remontan a 1991, antes de la llegada de MAVEN a Marte en 2014.

La combinación de datos entre estas misiones proporcionó la primera visión holística de los átomos de hidrógeno que escapan de Marte al espacio.

UNA ATMÓSFERA MARCIANA DINÁMICA Y TURBULENTA

"En los últimos años, los científicos han descubierto que Marte tiene un ciclo anual que es mucho más dinámico de lo que se esperaba hace 10 o 15 años", explicó Clarke. "Toda la atmósfera es muy turbulenta, se calienta y se enfría en escalas de tiempo cortas, incluso de horas. La atmósfera se expande y se contrae a medida que el brillo del Sol en Marte varía en un 40 por ciento a lo largo de un año marciano".

El equipo descubrió que las tasas de escape de hidrógeno y deuterio cambian rápidamente cuando Marte está cerca del Sol. En la imagen clásica que los científicos tenían anteriormente, se pensaba que estos átomos se difundían lentamente hacia arriba a través de la atmósfera hasta una altura donde podían escapar.

Pero esa imagen ya no refleja con precisión toda la historia, porque ahora los científicos saben que las condiciones atmosféricas cambian muy rápidamente. Cuando Marte está cerca del Sol, las moléculas de agua, que son la fuente del hidrógeno y el deuterio, suben a través de la atmósfera muy rápidamente liberando átomos a grandes altitudes.

El segundo hallazgo es que los cambios en el hidrógeno y el deuterio son tan rápidos que el escape atómico necesita energía adicional para explicarlos. A la temperatura de la atmósfera superior, solo una pequeña fracción de los átomos tiene suficiente velocidad para escapar de la gravedad de Marte. Los átomos más rápidos (supertérmicos) se producen cuando algo le da al átomo un impulso de energía adicional. Estos eventos incluyen colisiones de protones del viento solar que ingresan a la atmósfera o la luz solar que impulsa reacciones químicas en la atmósfera superior.

UN INDICADOR INDIRECTO

Estudiar la historia del agua en Marte es fundamental no solo para comprender los planetas de nuestro propio sistema solar, sino también la evolución de planetas del tamaño de la Tierra alrededor de otras estrellas. Los astrónomos están encontrando cada vez más de estos

planetas, pero son difíciles de estudiar en detalle. Marte, la Tierra y Venus se encuentran en la zona habitable de nuestro sistema solar o cerca de ella, la región alrededor de una estrella donde el agua líquida podría acumularse en un planeta rocoso; sin embargo, los tres planetas tienen condiciones actuales radicalmente diferentes. Junto con sus planetas hermanos, Marte puede ayudar a los científicos a comprender la naturaleza de mundos lejanos a lo largo de nuestra galaxia.

UNAM · UNAM La Universidad de la Nación · Instituto de Biotecnología UNAM · Academia de Ciencias de Morelos, A.C. · siglo veintiuno editores

El Instituto de Biotecnología de la UNAM, la Academia de Ciencias de Morelos y Siglo XXI Editores, invitan cordialmente a la

PRESENTACIÓN DE LIBRO VERSIÓN DIGITAL

"EL QUEHACER DE LA CIENCIA EXPERIMENTAL"

del Dr. Enrique Galindo Fentanes

PROGRAMA

10:00 - 10:10
Bienvenida y presentación del evento
Dra. Laura Palomares
Directora del IBt-UNAM y Moderadora del evento

10:10 - 10:25
Comentarios de la Dra. María Luisa Garduño
Presidenta de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C.

10:25 - 10:40
Comentarios de la Biól. Ma. Dolores Valle
Directora General de la Escuela Nacional Preparatoria, UNAM

10:40 - 10:55
Comentarios del Mtro. Roberto Hidalgo
Presidente - Movimiento Internacional para el Recreo Científico y Técnico MILSET.

10:55 - 11:10
Comentarios del Ing. Jose Manuel Coronel
Comisionado Responsable de la DGETI en Morelos

11:10 - 11:20
Comentarios generales
Lic. José María Castro
Gerente General de Siglo XXI Editores

11:20 - 11:30
Cierre del evento
Dra. Laura Palomares
Directora del IBt-UNAM

11:30 - 12:00
Café/convivio/venta de libros impresos
Vestíbulo del Auditorio del IBt

26 JUEVES DE SEPTIEMBRE · HORA 10:00 A 12:00 HRS · LUGAR AUDITORIO DR. FRANCISCO BOLÍVAR ZAPATA, IBT-UNAM · TRANSMISIÓN EN VIVO IBT WEBCAST