

Un planeta cambiante

¡Sí hay agua en Marte!

por Marsha Freeman

El anuncio el 6 de diciembre de 2006 de los sorprendentes nuevos resultados de la investigación sobre Marte, indican que quizás fluya agua sobre la superficie de este planeta hoy.

En la mente del hombre, conforme fue avanzando la capacidad de sus instrumentos científicos, Marte ha venido cambiando con el transcurso del tiempo. Cuando los telescopios en tierra dieron paso a las naves espaciales, el mito de que había vida inteligente en Marte desapareció y surgieron nuevos misterios.

Como el planeta más parecido a la Tierra, Marte ha despertado un interés especial por ser el lugar del sistema solar con más probabilidades de haber albergado al menos vida primitiva. Así que, dejando de lado a los hombrecillos verdes o las criaturas deprimentes de H.G. Wells en *La guerra de los mundos*, la pregunta es: “¿Hubo vida en Marte?”

Aun con el descubrimiento en la última década del florecimiento de la vida en ambientes extremos de la Tierra, la presencia de agua líquida sigue siendo un requisito. Así que, para responder a esta profunda cuestión, las misiones espaciales actuales se han diseñado para buscar pruebas de la presencia de agua en Marte.

Ha habido muchos indicios y, más recientemente, pruebas casi irrefutables de que hubo agua líquida en Marte. Pero, hasta ahora, no era claro si la hubo hace miles de millones, millones o decenas de miles de años, o incluso en las últimas décadas.

El 6 de diciembre los científicos describieron un descubrimiento que hicieron gracias a la comparación exhaustiva de imágenes de Marte tomadas por el orbitador Mars Global Surveyor (MGS) en diferentes momentos. Los resultados los llevaron a concluir que sí hay agua líquida subterránea en Marte hoy, que de forma periódica brota a la superficie.

El poderoso Mars Reconnaissance Orbiter, que acaba de

emprender su misión científica en Marte, junto con el European Mars Express que ya está en funcionamiento, usa radares para encontrar depósitos de hielo o agua líquida bajo la superficie del planeta. Podemos esperar más sorpresas.

El largo camino a Marte

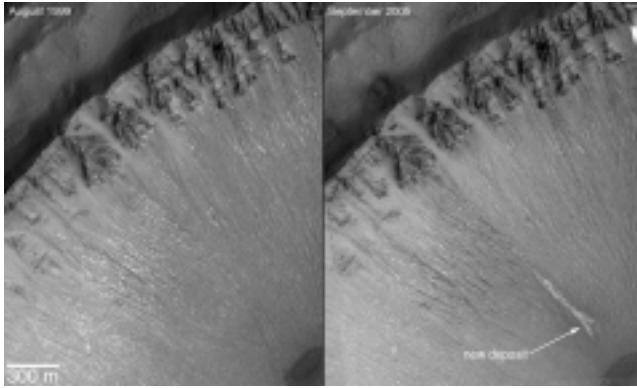
Hace dos siglos, con el uso de telescopios terrestres, los astrónomos podían ver los matices de materiales claros y oscuros, que fueron interpretados un poco a capricho como estructuras obra de formas inteligentes de vida. Los cambios periódicos en las características de la superficie de Marte llevaron a la idea de que las diferencias de coloración se debían a vegetación, cuyo crecimiento aumentaba y disminuía con las estaciones del planeta.

Cuando la Era Espacial acercó el equipo sensorial del hombre a Marte durante los vuelos de reconocimiento del Mariner en los 1960, los científicos se desilucionaron al descubrir que, no sólo no había señales de vida inteligente, sino que Marte lucía perturbadoramente como la Luna, árido, estéril y lleno de hoyos.

El primer orbitador marciano, el Mariner 9, nos dio un vistazo más próximo del planeta, al revelar un paisaje con rasgos geológicos deslumbrantes, entre ellos cráteres enormes, el cañón más grande del sistema solar (Valles Marineris), y el volcán más grande conocido, Olympus Mons. Era claro que aun si Marte fuese un mundo relativamente estático hoy, había pasado por una evolución parecida a la de la Tierra.

A mediados de los 1970 la misión Viking envió dos orbitadores y dos sondas móviles que proporcionaron mediciones globales, junto con la “verdad sobre el terreno” por vez primera. Se reveló un nuevo Marte. Los orbitadores podían ver elementos diez veces más pequeños que el Mariner 9.

Los orbitadores Viking obtuvieron 52.000 imágenes de la superficie de Marte y ayudaron a caracterizar la atmósfera



Los científicos han venido estudiando intensamente la formación intrigante de hondonadas al interior de los cráteres y laderas de Marte, y han localizado un nuevo depósito de material de color claro en un cráter, en una fotografía de 2005 (der.), que no estaba ahí cuando se le fotografió primero en 1999. Su conclusión es que la erupción de agua líquida del subsuelo creó estos nuevos depósitos de sedimentos en algún momento de los últimos seis años. Sí hay agua en Marte. (Foto: Malin Space Science Systems/JPL/NASA).

del planeta. Se descubrió que el vapor de agua varía mucho, dependiendo de la hora local, elevación, latitud y temporada. Marte, al igual que la Tierra, tiene un clima cambiante. Las fotografías que tomaron las sondas Viking mostraron capas periódicas de escarcha matutina sobre las rocas superficiales de Marte, lo que demostró el movimiento de hielo y vapor alrededor del planeta. Los orbitadores Viking confirmaron pruebas previas de que hay una reserva oculta de agua en la casquete de hielo permanente del polo norte marciano.

Algunas de las pruebas más impresionantes de que hubo cantidades significativas de agua líquida sobre la superficie aparecen en las fotografías de Valle Marineris, con sus antiguos canales de ríos, valles interconectados y diferentes capas de materiales a los costados de sus cañones. La explicación más probable de estas características era un Marte otrora húmedo y más cálido, con flujos de agua en su superficie. Entonces, la pregunta es: ¿hubo agua líquida en Marte el tiempo suficiente como para que la vida pudiera florecer allí?

En la última década, y hasta la fecha, todas las naves de siguiente generación luego de las Viking han encontrado más pruebas de que alguna vez hubo agua líquida sobre la superficie. Entre éstas están el Mars Global Surveyor, el Mars Odyssey y las sondas Mars Exploration de la NASA, y la nave Mars Express de Europa. Pero, si hubo agua líquida, ¿hace cuánto?

En el 2000, miembros del equipo a cargo de las imágenes del Mars Global Surveyor (MGS) dieron a conocer fotografías espectaculares que mostraban hondonadas que se habían formado en las faldas de los cráteres. Éstas eran similares a tales formaciones en la Tierra, y sugerían que las había formado agua líquida al correr por las laderas de los cráteres. El MGS también observó rocas en diferentes capas, probablemente de lagos de agua, e identificó la presencia de hematita gris, un mineral que se forma en un ambiente acuoso.

Las sondas de exploración marciana Spirit y Opportunity han verificado, en sus exploraciones, la presencia histórica de agua en Marte. La Spirit encontró una diversidad de rocas y tierra, tras un recorrido de 2,6 km hacia las colinas Columbia, tales como el mineral de hidróxido de hierro, goethita, que indica una amplia exposición al agua. La Opportunity, justo en el lugar donde aterrizó en el cráter Eagle, examinó un afloramiento de rocas saturadas y formadas por un flujo suave de agua superficial.

El orbitador Mars Express ha transmitido información desde principios de 2004, y confirmado la presencia de hielo en el polo sur de Marte. Su radar ha registrado diferentes capas de hielo en el polo, determinando su espesor e historia. Su instrumento Omega, que capta frecuencias casi infrarrojas, ha identificado arcillas y minerales de sulfato en un terreno antiguo formado en una época en la que pudo haber agua en la superficie.

Conforme el Mars Express continúa examinando bajo la superficie para descubrir la presencia ya sea de hielo o de agua líquida, el nuevo orbitador Mars Reconnaissance de la NASA está captando imágenes de rasgos geológicos tan pequeños como del tamaño de una mesa de cocina, e identificando minerales y materiales con alta resolución, al usar su radar para sondear el subsuelo en busca de hielo, y vigilar la atmósfera marciana y sus tormentas de arena.

En nuestras narices

El 22 de junio de 2000 un equipo de científicos que venía estudiando imágenes de alta resolución del MGS, informó que lo que había descubierto probaba que agua líquida había brotado a la superficie de Marte más recientemente que hace miles de millones de años, cuando se supone que el planeta era más cálido y húmedo. También planteó que la filtración de agua hacia la superficie podría continuar al presente.

La prueba eran 120 sitios en los que el material removido por la acción del flujo de agua desde riscos y faldas de cráteres adyacentes había creado desfiladeros u hondonadas. Desde los nacimientos o fuentes de filtración del agua se veían canales que pudo haber esculpido el agua. Al final de los canales se formaba un cono aluvial en forma de abanico, donde se depositó el material removido por el agua.

Los científicos, encabezados por Michael Malin y Ken Edgett, investigadores de la Mars Orbiter Camera, calculan que lo observado indicaría la presencia de agua líquida a entre 90 y 400 metros bajo la superficie. Como estos sitios no están cerca de regiones volcánicas, los investigadores no logran explicarse cómo podría existir agua subterránea en forma líquida en este planeta tan frío.

Como más del 90% de los sitios está al sur del ecuador, a altas latitudes cerca de las regiones polares más frías, se presume que cualquier filtración hacia la superficie se congelaría casi al instante. Malin y Edgett plantean que cuando el agua emerge, se evapora rápidamente, se congela, debido a la baja presión y temperatura de la superficie marciana. Este bloque de agua congelada crea una “represa de hielo”.

El agua de abajo aumentaría la presión tras la represa, suponen, y en algún momento se abriría paso. Una avenida de agua correría por la hondonada, arrastrando sedimentos consigo, de forma parecida a las inundaciones súbitas en la Tierra. La conclusión más provocativa de su investigación es que estos elementos hablan de inundaciones en Marte que, aunque temporales, son mucho más recientes de lo que se pensaba. La clave de esta conclusión fue un cálculo preciso de la edad de las formaciones geológicas observadas.

La determinación de la edad de la superficie de otro planeta sólido por lo general se realiza por el número y la densidad de sus cráteres. Este método no funciona en la Tierra, donde la geología, la atmósfera y la biosfera alteran constantemente el planeta, borrando su pasado. En la Luna sin aire, donde no hay clima y pocas pruebas de que haya habido actividad geológica o volcánica en eones, este método es aceptable.

Marte sería intermedio. Hasta donde sabemos, no hay biosfera que transforme el planeta, pero el tiempo, las estaciones, el cambio climático y la actividad geológica son evidentes, al menos los del pasado. Al examinar los sitios donde se encontraron las hondonadas, Malin y Edgett informaron que había pocos cráteres, por lo que supusieron que son superficies más jóvenes, con una antigüedad de millones, en vez de miles de millones de años, al emplear la proporción de cráteres para determinar su edad.

El equipo de la Mars Orbiter Camera continuó su labor de averiguar más sobre estas hondonadas. Hizo que el MGS regresara a muchos de estos sitios a tomar repetidas imágenes de ellos para ver si algo había cambiado desde 1999.

El 6 de diciembre el equipo hizo un anuncio formidable. Al examinar las fotografías tomadas por el MGS en 2004 y 2005, y compararlas con las imágenes de 1999 de los mismos sitios, dos hondonadas fotografiadas antes tenían nuevos depósitos. Esto sugiere que en algún momento *en los últimos seis años*, agua líquida brotó a la superficie y transportó sedimentos por un canal.

“Estas observaciones proporcionan las pruebas más sólidas hasta la fecha de que el agua aún fluye ocasionalmente sobre la superficie de Marte”, afirmó Michael Meyer, el científico en jefe del programa de exploración de Marte de la NASA. “Las formas de estos depósitos son lo que uno esperaría ver si los sedimentos fueran transportados por un flujo de agua”, dijo Michael Malin. Los dos nuevos depósitos tienen varios cientos de metros de longitud.

El doctor Malin dijo en una entrevista tras el anuncio, que las pruebas sugieren que el material que se desplazó ladera abajo se movió con lentitud, y era “tierra combinada con algo que le dio movilidad”. Hay pruebas de que “fue cambiando sus propiedades a medida que avanzaba colina abajo”, conforme recogía sedimentos por el camino. El flujo “se desviaba con facilidad alrededor de la muy sutil topografía, y tiene terminaciones muy largas, como dedos. Todos éstos son atributos de algo que contiene agua líquida”.

Con los años, el equipo ha descubierto miles de hondonadas en las laderas de los cráteres y otras depresiones de Marte,

y hasta ahora han encontrado dos con depósitos nuevos. ¿Podrían ser estos depósitos nuevos simplemente material que removió el viento? Los científicos piensan que no.

Basándose en el análisis del color oscuro de la tierra que dejaron expuesta las huellas de las ruedas de las dos sondas marcianas, las fotografías de remolinos que levantan arena de un color oscuro, material de coloración oscura excavada de cráteres recientes, y el color del polvo que se desliza por las laderas, el equipo ha descartado la posibilidad de que lo que se ve en los nuevos depósitos de la pared del cráter sea material apenas bajo la superficie, puesto que el color difiere.

Proponen que el tono claro del material recién depositado en las hondonadas podría ser de escarcha en la superficie que forma continuamente el hielo del depósito. Otra posibilidad es que se forme una costra de color claro sobre el depósito, pues las sales se concentran más en el agua.

El doctor Malin explicó que su equipo cree que hay “un escurrimiento de agua inicial. . . que aumenta la presión detrás de la represa de hielo. . . A la larga, se liberan muchos miles de metros cúbicos de agua de golpe; cantidades de agua como para llenar una alberca se apresuran a la superficie en un muy corto y breve suceso, y luego la superficie vuelve a congelarse; entonces, más agua acumula tiempo y presión, y tarde o temprano vuelve a brotar”. Comparó la liberación súbita de agua con estar en el desierto durante una inundación repentina.

El equipo también informó en su conferencia de prensa y en el documento que publicó en la edición del 8 de diciembre de 2006 de la revista *Science*, que su estudio de impactos recientes de meteoritos en Marte, que también ha observado el MGS desde 1999, ofrecen una medición de la proporción actual de cráteres en Marte. Concluyen, en función de esta nueva información, que el modelo de predicción del ritmo de creación de cráteres nuevos que se usa para determinar la edad de rasgos geológicos en la superficie de la Luna y de Marte, es congruente con la proporción observada. Esto confirma que las hondonadas que observan son, sin duda, formaciones recientes.

Al tiempo que los científicos presentaban sus hallazgos, los encargados de la misión en el laboratorio de Propulsión Jet de la NASA en California batallaban para restablecer el contacto con el MGS, del que se perdió la señal a principios de noviembre de 2006. El contacto aún no se restablece.

Al parecer ha cumplido su misión, pero el MGS ha prestado un buen servicio al avance de nuestro entendimiento del siempre cambiante planeta Marte.

Conforme las intensas misiones para estudiar a Marte continúan, tanto en su superficie como en órbita, se analizan sitios de aterrizaje y asentamiento para la próxima generación de sondas y laboratorios científicos que proseguirán la búsqueda de agua y, quizás, vida en Marte. Su labor primordial es prepararle el terreno a los exploradores humanos que responderán las preguntas más acuciantes sobre el planeta que más se parece a la Tierra en el sistema solar.

—Traducción de Zaid Jaloma.