

¡Volvemos a Marte!

El pasado noviembre 2011 despegó, camino a Marte, la misión de la NASA Mars Science Laboratory, que analizará el suelo marciano en busca de trazas biológicas y que busca interpretar procesos geológicos y climáticos

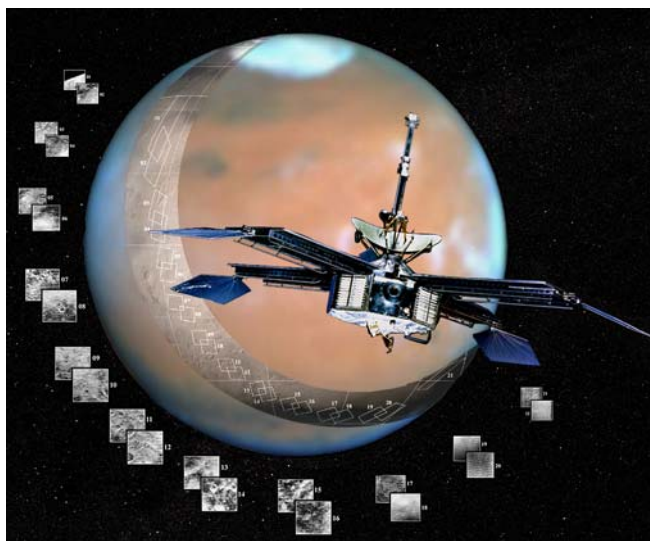
Silbia López de Lacalle (IAA-CSIC)

Hace cuatro décadas, antes de la primera misión con éxito a Marte, los científicos contaban con escasa información sobre el planeta: se conocía el carácter y composición de la atmósfera, muy fina y formada en su mayor parte por dióxido de carbono, y las observaciones mostraban unos polos que aumentaban y disminuían con lo que se entendió eran cambios de estación. Aunque la existencia de los famosos canales estaba prácticamente descartada, en la década de los 60 del siglo pasado algunos científicos aún creían en la existencia de vegetación en Marte. Hoy, y gracias a la veintena de misiones que han sobrevolado o aterrizado con éxito en el planeta vecino (porque otra veintena ni llegó a despegar, se perdió por el camino o se estrelló contra la superficie), nuestra visión de Marte es mucho más completa. Repasamos aquí algunos hitos de la exploración del planeta rojo.

La primera misión que intentó acercarse a Marte fue la soviética *Mars 1*. Tras un exitoso despegue en 1962, envió a Tierra numerosas radiotransmisiones pero, tras recorrer más de cien millones de kilómetros, sufrió algún problema técnico y las comunicaciones se perdieron.

El primer sobrevuelo con éxito fue realizado por la misión estadounidense *Mariner 4*, cuyas imágenes, apenas una veintena, supusieron un verdadero jarro de agua fría: la superficie del planeta, plagada de cráteres de impacto, presentaba un desafortunado parecido con la de la Luna. Los cráteres apuntaban a una superficie muy antigua e inerte, que parecía no haber experimentado cambios en miles de millones de años y evidenciaban la carencia de energía interna, pues de lo contrario las huellas antiguas hubieran sido borradas como ocurre en la Tierra. Los datos de la *Mariner 4* confirmaron también la bajísima presión atmosférica, y su combinación con las observaciones en tierra demostró que no solo la atmósfera se componía de dióxido de carbono sino que también los polos, presuntamente cubiertos de agua helada, se hallaban recubiertos en realidad de hielo seco o dióxido de carbono sólido. "La superficie altamente craterizada de Marte debe ser muy antigua, quizá

entre 2000 y 5000 millones de años de edad... es difícil creer en la existencia posterior de cantidades de agua suficientes como para formar cauces o llenar océanos”, concluyeron los miembros de la misión.

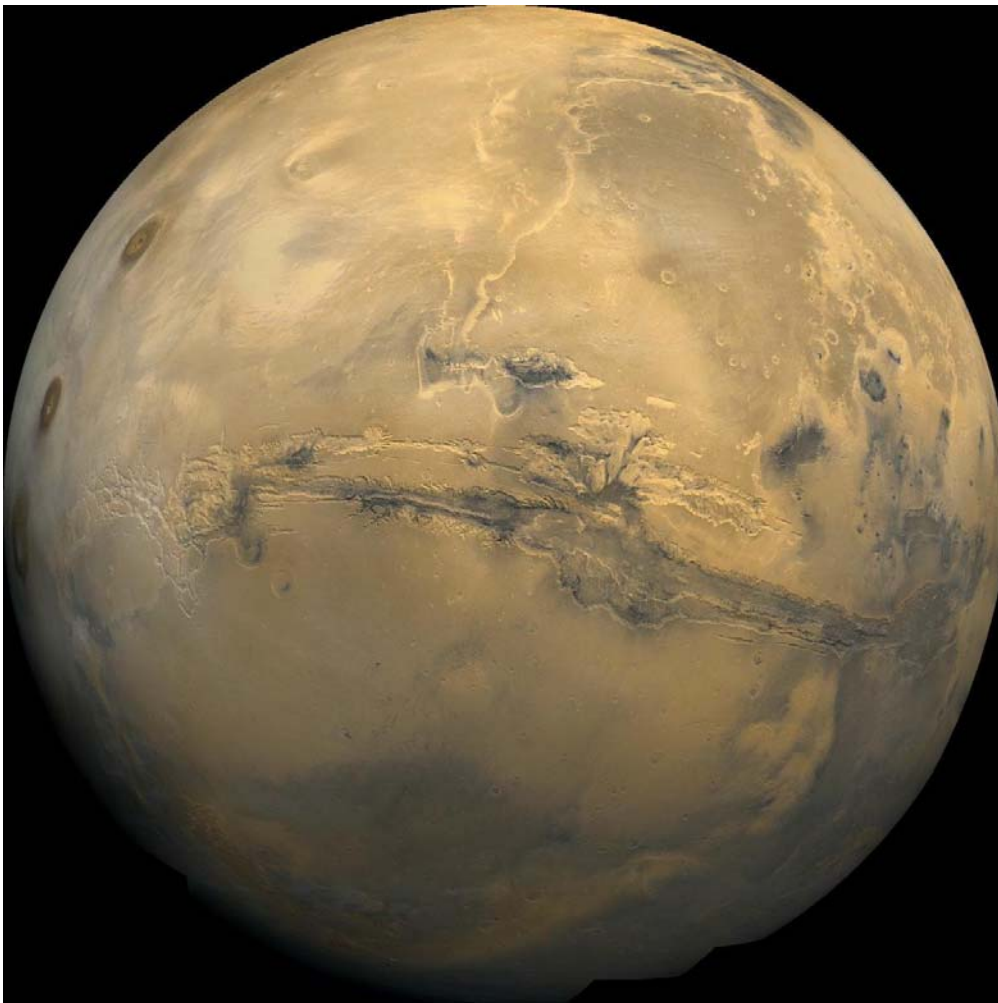


En 1969, las naves *Mariner 6* y *Mariner 7* tomaron fotografías -de la región ecuatorial y austral respectivamente- que cubrían aproximadamente un 10% de la superficie del planeta. De nuevo, los cráteres acapararon los planos, aunque hubo un par de sorpresas: las imágenes del polo sur mostraban un casquete polar de aspecto joven y cambiante y se descubrieron los “terrenos caóticos”, zonas de hundimiento que se atribuyeron a la fusión del *permafrost* marciano (una especie de barro congelado que cubre los primeros metros de profundidad del planeta).

En órbita en torno al planeta

En 1971, la nave *Mariner 9* supuso un avance en la exploración espacial ya que consiguió situarse en la órbita de Marte, a diferencia de las misiones anteriores, diseñadas para realizar observaciones del planeta en un vuelo “de paso”. Tras tres semanas de espera con las cámaras apagadas debido a una tormenta de polvo que cubría toda la superficie marciana, *Mariner 9* comenzó un cartografiado sistemático del planeta: los grandes puntos oscuros que desafiaban toda explicación se revelaron como enormes volcanes, entre los que se encuentra, con sus 24 kilómetros de altura, la mayor montaña del Sistema Solar: el Monte Olimpo. La exploración de la región austral amplió el álbum de imágenes de cráteres, aunque también emergieron estructuras totalmente inesperadas: se hallaron redes de canales y afluentes que parecían ríos secos, lo que sugirió que las condiciones en

Marte fueron diferentes en el pasado y que el agua líquida fluyó por su superficie. *Mariner 9* prosiguió su reconocimiento hacia el norte, topándose con un descomunal sistema de cañones, el Valle Marineris, que se extiende unos 4000 kilómetros a lo largo del ecuador del planeta. Otro hallazgo importante fue el de un terreno laminado y con grietas alrededor del casquete del polo sur, constituido por sedimentos depositados sobre un antiguo cráter; esta región, erosionada por los vientos y, quizá, por el hielo, constituye otro posible argumento a favor del cambio climático en Marte.



Cuando, tras año y medio de actividad, la nave *Mariner 9* se quedó sin combustible, había tomado 7329 imágenes de Marte y había provocado un giro en la concepción que se tenía del planeta: el hecho de que, quizá, el agua líquida hubiera corrido por la superficie del planeta y la posibilidad de unas condiciones menos hostiles en el pasado dio un fuerte empujón a la siguiente misión americana, la *Viking*, entre cuyos principales objetivos se encontraba la búsqueda de evidencias de vida en Marte. El lanzamiento, en 1975, de las dos naves *Viking* constituyó otro hito en la historia de la exploración espacial: cada nave estaba formada por un componente

orbital y un módulo de descenso y, si bien estaba previsto que funcionaran durante dos años, la misión se prolongó hasta 1982. Gracias a los datos de esta misión, que configuran una amplísima visión del planeta, se confirmó la ausencia de un campo magnético en Marte, así como el gran grosor de la corteza del planeta, que soporta los mayores accidentes geológicos del Sistema Solar. Se obtuvieron abundantes imágenes de los volcanes, cañones y áreas craterizadas, así como de los valles y canales, y se hizo evidente la denominada "dicotomía marciana", que establece una división entre sus dos hemisferios: el norte, que sólo presenta dunas y se halla situado en una cota entre dos y tres kilómetros inferior al resto del planeta, y el hemisferio sur, plagado de impactos de meteoritos, estructuras geológicas y rasgos de deformación tectónica. También se observaron tormentas de polvo, cambios de presión y transporte de gases en la atmósfera, aunque los experimentos biológicos, que acapararon gran parte de la atención, no encontraron evidencias de vida en ninguno de los lugares que visitaron los módulos de descenso.

Optimización de objetivos

En 1996 comenzó el viaje de la nave *Mars Pathfinder*, la primera misión completada dentro de un programa espacial renovado de la NASA, que apostaba por misiones de bajo coste, rápido desarrollo y con fines científicos muy específicos. Contaba con un módulo de descenso que alojaba el rover *Sojourner*, instrumentos que se probaron muy efectivos al aportar más de 17000 imágenes de Marte, así como varios análisis de las rocas y el suelo, además de información sobre los vientos y la climatología del planeta. Las investigaciones apoyaron la hipótesis de un pasado más benévolo en Marte, con agua líquida en su superficie y una atmósfera más densa.

El mismo año, aunque con mayor duración, partió hacia Marte la misión *Mars Global Surveyor*, que descubrió evidencias del paso reciente de fluidos sobre la superficie marciana, así como rocas estratificadas que sugerían la existencia de lagos en el pasado y de hematita gris, un mineral que, en Tierra, se forma en ambientes húmedos.



La afección de noticias sobre el planeta rojo llegó a su clímax en 2003, en el que la Agencia Espacial Europea vio, por fin, en la órbita marciana a la nave *Mars Express*, fruto de una colaboración internacional de varios años, al tiempo en que aterrizaron los rover gemelos de la NASA, *Spirit* y *Opportunity*, protagonistas de la misión *Mars Exploration Rovers*. A pesar de la desgraciada pérdida de contacto con el *Beagle 2*, el módulo de descenso encargado de realizar medidas *in situ* y de buscar posibles restos de vida, *Mars Express* lleva ya más de ocho años (y miles de órbitas en torno a Marte) produciendo resultados: realizó la primera detección directa de moléculas de hielo de agua en el polo sur marciano y halló indicios que apuntan a la existencia de pequeñas cantidades de metano en la atmósfera

marciana; aunque su cantidad es mínima, resulta interesante porque exige de un proceso que la realmente: el metano reacciona con los iones de hidroxilo de la atmósfera y forma agua y dióxido de carbono, proceso que en unos cientos de años puede acabar con las existencias de metano. Se han propuesto diversos procesos que pudieran reponer el gas perdido, entre los que se halla el aporte de meteoritos o cometas, la actividad volcánica y geotérmica o, la más plausible, la desgasificación de fuentes geotérmicas como manchas calientes (fenómeno que, al contrario que el anterior, sí ha sido detectado). Con quizá demasiada esperanza se barajado otra alternativa, muchísimo menos posible pero más emocionante: en la Tierra, los seres vivos se encargan de abastecer la atmósfera de metano y se ha sugerido que microbios en el subsuelo marciano puedan exhalar este gas como producto de su metabolismo.

Por su parte, los rovers de la NASA también produjeron un continuo flujo de noticias prácticamente desde su amartizaje -*Opportunity* en Terra Meridiani y *Spirit* en el cráter Gusev. Ambos vehículos han analizado el suelo marciano y aportado diferentes pruebas de que ambas zonas estuvieron, hace mucho tiempo, recubiertas de agua. Entre las pruebas de *Opportunity* se encuentran el hallazgo de grandes cantidades de azufre en forma de sales de sulfato –en la Tierra, las rocas que contienen mucha sal se formaron en el agua o estuvieron sumergidas en ella mucho tiempo-, la detección de jarosita -un sulfato de hierro hidratado que pudo haberse formado en un lago ácido-, o la toma de imágenes de diversas texturas, como pequeñas esferas o cavidades rocosas, cuya formación parece también relacionada con un prolongado contacto con agua líquida. Por su parte, *Spirit*, tras taladrar una roca volcánica apodada "Humphrey", advirtió la presencia de un material brillante en las grietas internas que se asemeja a los minerales que, en la Tierra, cristalizan en agua.

Y llegamos casi hasta nuestros días con una de las últimas misiones a Marte, Phoenix (NASA), la primera que aterrizó en una región polar y que, tras excavar en una región del Polo Norte, halló un material blanquecino que resultó ser hielo de agua. Así que, por fin, un instrumento terrestre "tocó" hielo de agua marciano. ¿Qué nos deparará la siguiente, *Mars Science Laboratory*, cuyo robot aterrizará en el planeta en marzo de 2012?

Silvia LÓPEZ DE LACALLE

Miércoles, 30 Noviembre, 2011

Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA_CSIC)