

Marte en 2008

Los posibles océanos primitivos del planeta rojo, cuya existencia ya se sugirió a finales de los 80, siguen siendo objeto de controversia

► Una de las noticias frescas de Marte con las que se cerró el 2008 fue el hallazgo de evidencias adicionales sobre la existencia de un antiguo gran océano de agua líquida, que habría cubierto gran parte del hemisferio norte de ese planeta. Las nuevas medidas provienen del Espectrómetro de Rayos Gamma (GRS) del *Mars Odyssey*, en órbita desde octubre del 2001, que permite sondear varias decenas de centímetros bajo la superficie.

No es una idea nueva, pues ya se venía debatiendo sobre la posibilidad de dichos océanos primitivos. Incluso a finales de los 80, mucho antes de las imágenes de alta resolución de misiones más recientes, T. Parker del JPL/Nasa advinó posibles líneas costeras en imágenes de los orbitales *Viking* (Parker y col., Icarus, 1989).

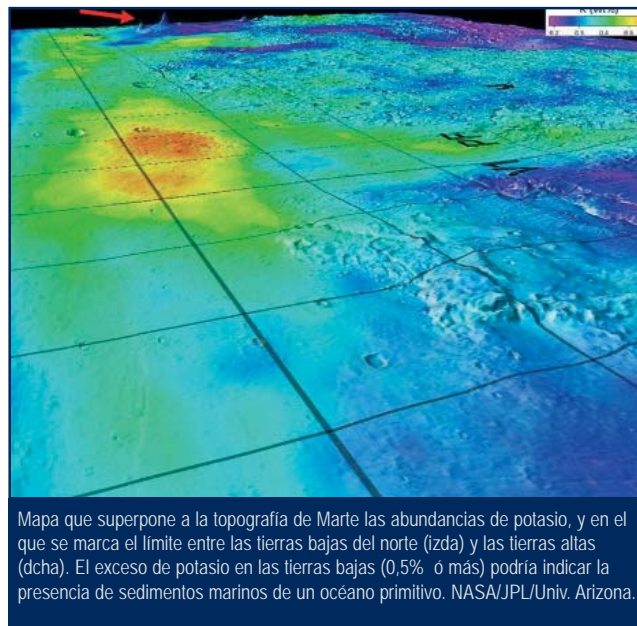
Posteriormente, y no sin controversia, se han propuesto esencialmente dos líneas de costa, una correspondiente a un área muy extensa, quizás de un océano muy antiguo de unas veinte veces el Mediterráneo terrestre, y otra más pequeña que quizás correspondería a un océano más joven, aún así primitivo, de un par de miles de millones de años de antigüedad (Fairén y col., *Nature*, 2004).

Exceso de potasio

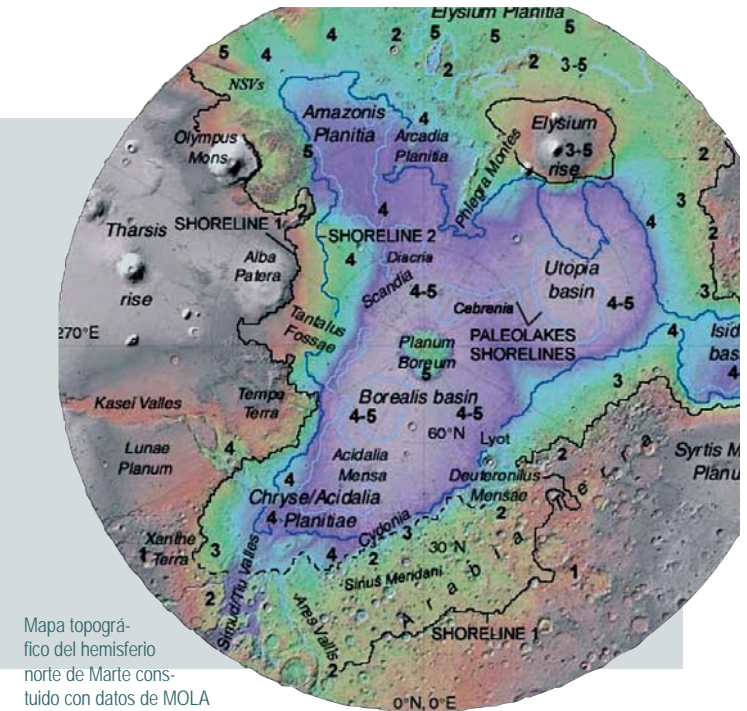
Los nuevos resultados de *GRS/Mars Odyssey* son la observación de un enriquecimiento global de potasio, hierro y torio en el subsuelo de ese hemisferio, y han sido publicados por Dohm y colaboradores en *Planetary and Space Science*. La mayor abundancia de potasio ocurre, según los autores, justo en las regiones que albergaron ese antiguo océano, bajo la hipotética línea de costa antes mencionada (en ambos supuestos océanos, el más joven y el más viejo). Y los autores mantienen que dicho enriquecimiento refleja unos sedimentos marinos enriquecidos en potasio

cuyo origen provendría de una serie de procesos típicos de un pasado mucho más húmedo en Marte, como son procesos de lixiviado o disolución de minerales junto con un transporte eficiente de esos minerales por agua líquida desde las tierras altas del hemisferio sur hacia el océano que ocuparía las tierras bajas del hemisferio norte.

La propuesta es muy interesante, pues añade indicios en la dirección adecuada, junto a otros indicios como son la orientación "hacia el



norte" de numerosos canales, etc. Aún así, es una idea controvertida (los mismos autores del trabajo así lo aceptan), tanto por la naturaleza indirecta de las medidas como por las alternativas existentes, y ya ha tenido algunas respuestas. Entre estas críticas, J. Brueckner del *Max-Planck Institute* en Mainz, Alemania, y otros colegas advierten para empezar que el enriquecimiento global encontrado por GRS es moderado, del orden de un factor dos. Ellos encuentran, además, que las medidas de los *Mars Exploration Rovers* (MER) y de *Pathfinder* ya habían revelado enriquecimientos



Mapa topográfico del hemisferio norte de Marte construido con datos de MOLA que muestra las estructuras geográficas más importantes. También presenta las distintas líneas de costa propuestas (líneas negras y azul oscura).

y sugieren explorar otras alternativas.

En este contexto, es interesante preguntarse dónde están esos almacenes de agua, algunos de ellos no tan antiguos.

Hielo y glaciares

Y existen evidencias recientes de almacenes grandes de hielo en el subsuelo. En primer lugar, según unos resultados preliminares del último rover de NASA, el *Mars Phoenix*, cuya misión terminó a finales de octubre del pasado 2008, y cuya ubicación en las regiones cercanas al polo norte marciano era idónea para encontrar depósitos de hielo. Y, en segundo lugar, y esto ha sido más sorprendente, el descubrimiento de posibles "glaciares" en latitudes bajas del planeta usando SHARAD, un radar mucho más potente a bordo de la última misión marciana, el *Mars Reconnaissance Orbiter* (MRO), según un trabajo de J. W. Holt y colegas de la Universidad de Austin, Tejas, publicado en *Science* el pasado noviembre. Esos depósitos parecen estar bien escondidos bajo una espesa capa de rocalla y polvo en las laderas de montañas al este de la región Hellas, una gran depresión en el hemisferio sur marciano, a unos 40 grados de latitud. Las primeras estimaciones del volumen de hielo apuntan a un 1 % del hielo de las regiones polares, lo que es una cantidad apreciable. El origen de tales depósitos puede hallarse en posibles cambios orbitales de Marte en

el pasado, siguiendo cambios grandes y caóticos de su eje de rotación, bien simulados hoy día con modelos numéricos de interacción gravitatoria dentro del Sistema Solar (Laskar y col., Icarus, 2004). Más aún, simulaciones con modelos de circulación general incluyendo dichos efectos de inclinación de la órbita sugieren, de hecho, que podrían depositarse grandes cantidades de hielo en el flanco este de la región de Hellas, mediante procesos de evaporación de una hipotética

capa polar sur y transporte de vapor de agua por los vientos predominantes en dicha situación (Forget y col., Science, 2006). No sólo estas indicaciones con modelos teóricos apoyan este resultado, sino que han dirigido gran parte de las observaciones con SHARAD.

Los autores del trabajo con GRS que comentamos esperan, en el futuro, medidas más concluyentes sobre la existencia de ese antiguo océano, como podrían ser detecciones directas de

depósitos de hielo con radares que sondearan a mayor profundidad, como SHARAD/MRO o *MARSIS/Mars Express*, junto con datos de la geomorfología de la zona con instrumentos de muy alta resolución espacial como HiRISE, a bordo del MRO. Así que seguiremos atentos a los resultados de estas misiones.

Miguel Ángel López Valverde (IAA)