

## ¡Sí hubo agua en Marte!

por Marsha Freeman

La Oportunidad, una de las sondas exploradoras enviadas a Marte, se anotó un gran triunfo al encontrar pruebas que confirman que la región donde aterrizó en el pasado estuvo empapada de agua. La misión de las dos sondas espaciales de la NASA era buscar señales de agua en Marte, pero a veces uno encuentra las cosas donde menos se espera.

La sonda Oportunidad fue enviada al llamado *Meridiani Plánium*, porque la región está cubierta con hematita, que es un mineral de hierro que en la Tierra se forma en presencia de agua. Pero las pruebas de que hubo agua ahí provienen del descubrimiento de sales en las rocas donde aterrizó la Oportunidad, que se formaron por la presencia de agua. La búsqueda de hematita se detuvo en lo que los científicos estudian este nuevo descubrimiento.

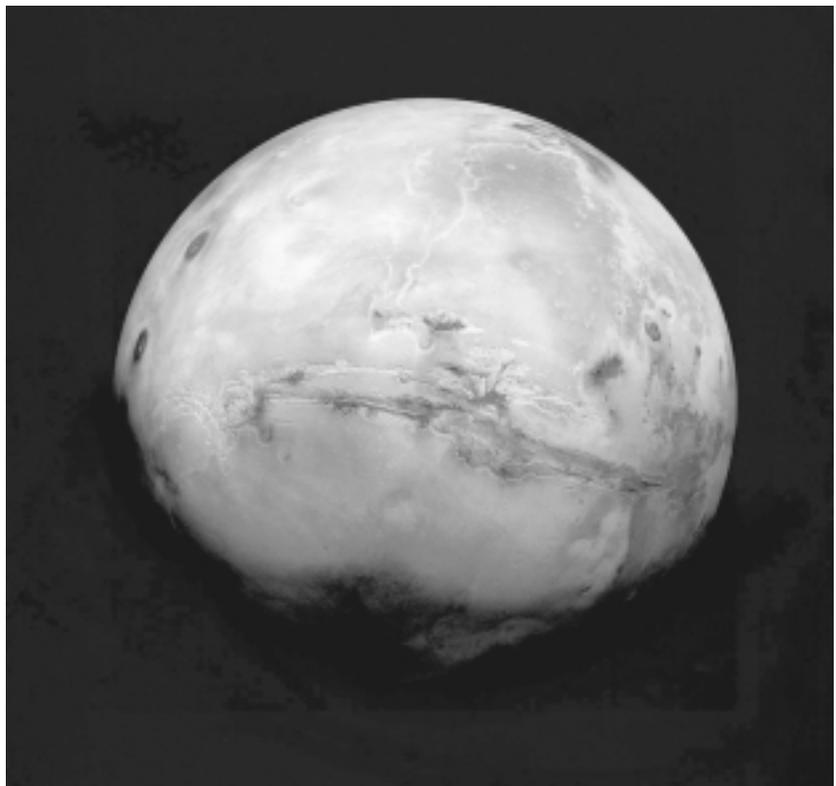
En una rueda de prensa en la sede de la NASA en Washington el 2 de marzo, los científicos afirmaron de forma categórica que alguna vez hubo agua líquida en el *Meridiani Plánium*. El doctor Steve Squyres, quien encabezaba al equipo de científicos, dijo que la zona estuvo “remojada” en el pasado.

El agua es el “elíxir de la vida”. En ninguna parte de la Tierra existe vida sin ella, y prácticamente no hay ningún lugar en la Tierra donde haya agua líquida y la vida no esté presente. ¿Prosperó la vida en el *Meridiani Plánium* en algún momento en el pasado? Las sondas exploradoras de Marte no podrán responder esa pregunta, que quedará para misiones futuras. El doctor Squyres advirtió que las dos sondas geológicas móviles en la superficie marciana no podrán decirnos cuándo hubo agua en Marte, ni por cuánto tiempo, ni cuánta era o

dónde estaba. Pero sí dijo, sin pensarlo dos veces, que en una época el agua líquida estuvo presente, y que ese sitio de Marte “fue un lugar habitable”.

### La química reveladora

La prueba que convenció a los científicos provino del intenso estudio del afloramiento del lecho de rocas (bautizado como el Reborde de la Oportunidad) al filo del pequeño cráter donde aterrizó la Oportunidad. El espectrómetro de



Marte, el planeta rojo. (Foto: NASA/USGS).

rayos por protones alfa —que determina la composición elemental de rocas y suelos— ha identificado grandes cantidades de azufre en las rocas del afloramiento. Las mediciones relacionadas del espectrómetro por emisión térmica miniaturizado revelaron que el azufre está presente en la forma de sales de sulfato, parecidas a la sal de la Higuera (epsomita) de la Tierra. Las rocas con grandes cantidades de sales, o se formaron en presencia de agua o estuvieron empapadas en ella por largo tiempo luego de formarse. Un tercer instrumento de la sonda, el espectrómetro Mössbauer, detectó la presencia de jarosita —un sulfato ferroso hidratado— en las mismas rocas. En la Tierra este mineral suele formarse en un lago ácido, o en un cálido ambiente primaveral ácido. La única explicación que los científicos encuentran para los resultados de estos experimentos químicos es que el agua participó en la formación de las rocas, o en el ambiente posterior a formarse.

El doctor Benton Clark, de la empresa aeronáutica Lockheed Martin, presentó otra prueba de la presencia de agua que involucra la observación de huecos o vacíos llamados “geodas”, en el interior de las rocas del afloramiento, con el generador de imágenes microscópicas de la sonda. Estos vacíos corresponden a los huecos característicos del crecimiento de cristales de sales minerales en rocas que se encuentran en agua salubre en la Tierra. Después, cuando los cristales desaparecen por la erosión o porque el agua los disuelve, quedan los huecos en las rocas.

Resumiendo lo que revelan los descubrimientos de la Oportunidad, el doctor Squyres dijo que hay dos explicaciones posibles: que erupciones volcánicas produjeron capas de ceniza que formaron las rocas y luego agua subterránea se filtró por los poros de las capas, o que existió un mar salado en el lugar, con corrientes y olas, y en tanto el agua se evaporaba la sal salía con otros sedimentos creando la estructura estratificada y la química de las rocas.

La química salitre de las rocas en el lugar de aterrizaje de la Oportunidad es la prueba más convincente, aunque no la única, de que hubo agua en Marte.

### Los primeros indicios

Desde que la Oportunidad empezó su exploración geológica el 25 de enero, hubo indicios de que el agua fue parte de la historia de esta región del planeta. Dos días después que la Oportunidad abrió sus cámaras panorámicas, empezó a tomar fotos del antiguo afloramiento que mostraba la estratificación en las rocas. Los científicos propusieron que la estratificación podía deberse a la precipitación sucesiva de ceniza volcánica, o de sedimentos dejados por el viento o el agua.

El 10 de febrero, el decimoséptimo día de su estadía en Marte, la sonda se dirigió al Reborde de la Oportunidad, y quedó claro que las delgadas capas que formaron las rocas no siempre estuvieron paralelas entre sí. Este aparente entreverado indica alguna acción de flujo ocasionada por el viento o el agua.



*El Capitán, como se conoce a la sección del afloramiento del lecho rocoso donde la sonda Oportunidad descubrió pruebas de que existió agua en Marte. La roca triangular en el centro, llamada McKittrick, y la de arriba, llamada Guadalupe, tienen grandes cantidades de sales sulfatadas. Note los huecos circulares que perforó la sonda. (Foto: NASA/JPL/Cornell).*

El 2 de marzo el doctor John Grotzinger, integrante del equipo de científicos, expresó la esperanza de que el análisis de una roca del afloramiento, llamada Last Chance (Última Oportunidad), ofrecerá una imagen detallada de sus estratos y le permitirá a los científicos decidir de manera concluyente si las capas no paralelas entrecruzadas fueron formadas por gases volcánicos, el viento o el agua.

Un tercer indicio de que alguna vez hubo o fluyó agua en la región del cráter, es el descubrimiento de pequeñas esferas en el suelo, dentro de las rocas y bajo la superficie en los alrededores de la Oportunidad. Al principio los científicos propusieron tres hipótesis de cómo pudieron crearse estos diminutos objetos redondos en Marte: 1) gotas de material volcánico arrojadas por una erupción, se enfriaron en la atmósfera y cayeron del cielo; 2) el impacto de un meteorito arrojó material a la atmósfera al estrellarse, que luego cayó como lluvia; o, 3) partículas de materia disueltas en agua se precipitaron y se convirtieron en el núcleo del crecimiento de las esferas, en un proceso llamado concreción.

Ese 2 de marzo los científicos anunciaron que habían llegado a la conclusión de que las esferas se generaron por concreción en el agua. La prueba es el hecho de que estas pequeñas partículas redondas no deformaron los estratos de la roca en la que estaban, lo que indica que no golpearon las rocas desde afuera. Además, su presencia en todo el interior de la roca indica que no cayeron del cielo, sino que se formaron adentro.

## Por qué es importante

La razón de que esto sea tan importante, es que lo que aprendamos sobre Marte puede tener efectos transformadores en nuestra tecnología y nuestra economía aquí en la Tierra, al igual que en nuestro entendimiento del universo.

Lyndon LaRouche ha planteado la posibilidad, por ejemplo, de que la química de Marte no sea del todo comparable a la de la Tierra. En su reciente artículo “On the Subject of Tariffs and Trade” (Sobre el tema de los aranceles y el comercio), LaRouche habla del reto que encara la humanidad de superar el hecho de que los minerales terrícolas indispensables se acabarán en la medida que nuestra población crezca. “Necesitamos una química física que ya no se base en la fe ciega en ‘números mágicos’, de modo que parezcan explicar cómo el sistema solar de hecho creó el repertorio de lo que ya se conoce como la tabla periódica del sistema solar que se encuentra de una forma natural”, escribió LaRouche. “Tenemos que salir de la prisión intelectual de nuestros libros de texto actuales, e ir a Marte en la esperanza de encontrar la química física diferente que nos ayudará a desarrollar una química física, aun una física química nuclear, más allá de lo que conocemos del estudio de la Tierra”.

Entre tanto, los científicos siguen uniendo las piezas del rompecabezas de la historia del agua en Marte.

## Dos generaciones de mujeres en el espacio

por Marsha Freeman

---

### **Promised the Moon: The Untold Story of the First Women in the Space Race**

(La Luna prometida: la historia nunca antes contada de la primer mujer en la carrera espacial)

por Stephanie Nolen.

Nueva York: Four Walls Eight Windows, 2002.

---

---

### **Almost Heaven: The Story of Women in Space**

(Casi el cielo: la historia de las mujeres en el espacio)

por Bettyann Holtzmann Kevles.

Nueva York: Basic Books, 2003.

---

---

### **Women Astronauts**

(Mujeres astronautas)

por Laura S. Woodmansee.

Burlington, Ontario, Canadá: Apogee Books, 2002.

---

Hace cuarenta años, el 16 de junio de 1963, la paracaidista rusa Valentina Tereskova entró a su cápsula espacial Vostok 6, y a los libros de la historia, como la primer mujer en el espacio. No fue sino hasta 20 años después que Sally Ride se convirtió en la primera mujer estadounidense en el espacio. ¿Por qué les tomó dos décadas a los estadounidenses emparejarse con los rusos en este hito de los logros espaciales?

Hay muchas respuestas a esta pregunta. Una estriba en el hecho de que los rusos no volvieron a enviar a una mujer cosmonauta en casi dos décadas; el vuelo de Tereskova no fue parte de un programa espacial comunista de “igualdad de oportunidades”, sino un ardid publicitario en su competencia con los Estados Unidos durante la Guerra Fría. De hecho, aun después de la misión de Tereskova, ningún funcionario ruso ni estadounidense creyó que el lugar de una mujer era tras los controles de una nave espacial.

El vuelo de Sally Ride en 1983 fue noticia nacional en los EU, como lo había sido el de Tereskova. Pero hay una historia mucho menos conocida. Para trece mujeres, el vuelo de 1995 de la teniente coronel de la Fuerza Aérea Eileen Collins fue mucho más importante que el de Sally Ride, porque Collins no sólo era una pasajera a bordo del transbordador espacial, era la piloto. En secreto, se sometió al grupo de trece mujeres a pruebas para ser astronautas a principios de los 1960, al mismo tiempo que los mundialmente famosos siete hombres del proyecto Mercury, pero nunca volaron.

Estos tres libros comprenden la historia del pasado, presente y futuro de las mujeres astronautas en el programa espacial estadounidense; de aquéllas que entrenaron pero nunca volaron, de aquéllas que han volado y de aquéllas cuya oportunidad de volar aún está por llegar.

### **Las FLATs de los 1960**

Al leer las biografías de las primeras trece mujeres que pasaron por pruebas astronáuticas, descritas en *Promised the moon*, y compararlas con las mujeres astronautas posteriores a 1978, quienes *volaron* en el espacio, descritas en *Almost Heaven*, es obvio que no hay un estereotipo de astronauta femenino.

No fue mucho después de que los hermanos Wright hicieron su primer vuelo histórico (del cual acaba de celebrarse el primer centenario), que las mujeres tocaron los cielos. Y para la Segunda Guerra Mundial las mujeres volaban aviones comerciales, de carga, de fumigación aérea, y entregaban aeronaves militares de los manufactureros a los pilotos que los volarían en batalla. Ellas participaron en competencias y lo-



Valentina  
Tereszkova.

graron marcas mundiales en distancia, altitud y velocidad, a veces rompiendo las logradas por hombres. Nombres tales como Jerrie Cobb, Jackie Cochran y Amelia Earhart cobraron prominencia.

En 1959 los EU buscaban astronautas para su nuevo programa espacial tripulado. He aquí una oportunidad, pensaron las mujeres más aventuradas, de encarar el siguiente reto y volar más lejos y rápido de lo que nunca habían soñado.

En ese entonces le encomendaron a Randolph Lovelace II, jefe de la Comisión de Ciencias de la Vida de la NASA y director de la Clínica Lovelace en Albuquerque, Nuevo México (y piloto, así como médico), que se hiciera cargo de la evaluación médica de los candidatos a astronauta.

Entre tanto, los ingenieros que estaban diseñando la misión del primer hombre en el espacio sabían que el tamaño de la cápsula que lo llevaría estaría limitado por el cohete relativamente pequeño con el que tendrían que trabajar. Lovelace y sus colegas supusieron que las mujeres astronautas serían más pequeñas y ligeras, usarían menos oxígeno, comida y agua, y, por tanto, serían más fáciles de enviar al espacio.

Además, estudios previos habían probado que las mujeres tenían mayor tolerancia al dolor, al calor, al frío y al aislamiento. Lovelace y otros que trabajaban con él pensaron que era un “paso lógico” el que a las mujeres también se les sometiera a pruebas de “supervivencia en el espacio”.

La mundialmente famosa piloto Jerrie Cobb fue la primera en pasar por la agotadora serie de exámenes físicos y pruebas de resistencia por las que pasaron los hombres del Mercury, y las pasó con un éxito total. Otras doce mujeres le siguieron. Así nacieron las Cadetes Astronautas, conocidas como FLATs (siglas en inglés) en los EU.

Pero Randy Lovelace nunca les prometió a las cadetes que la NASA aceptaría astronautas mujeres. Quizás fue un pionero de la bioastronáutica, pero no un agitador político.

### El lugar de una mujer

El libro de Nolen le recuerda al lector cuál era la realidad de las mujeres en los 1950; antes de que existiera la legislación de los derechos civiles de los años de los presidentes John F. Kennedy y Lyndon Johnson, y antes de que la igualdad de derechos para las mujeres fuera una política nacional.

El lugar de una mujer, en especial después de “la época de vacas flacas” de la Segunda Guerra Mundial, era en casa pariendo hijos. Las mujeres con “empleos para hombres”, como pilotos de avión, eran vistas con desconfianza, y los chismosos se preguntaban si eran marimachas o lesbianas. ¡Imagina la indignación que se desataría si le pasara algo a una madre en un accidente espacial!

La NASA nunca envió a las FLATs al espacio. La banalidad de la matriz cultural de los 1950 definía a las mujeres “con un papel doméstico, como esposas, madres y consumidoras cuyas vidas en nuevas residencias suburbanas encarnaban el sueño americano”, afirma Nolen. Pero las FLATs fueron las pioneras.

“Estamos muy agradecidas porque ahora tenemos un futuro”, le dijeron las cadetes astronautas a la teniente coronel Eileen Collins antes de convertirse en la primer mujer en pilotear un transbordador espacial. “Estoy muy agradecida porque ahora tengo un pasado”, dijo Collins a las FLATs.

### Al fin, casi el cielo

Bettyann Kevles cuenta la historia de las mujeres en el espacio hasta el presente, y brinda los detalles de las vidas de las extraordinarias mujeres elegidas en 1978 a la primer clase de la NASA para astronautas que incluía mujeres.

Aun más que las FLATs —de las que había tanto adineradas como humildes, de zonas urbanas o rurales, revolucionarias políticas o tímidas y retraídas—, entre las primeras mujeres astronautas de la NASA estaban aquéllas que habían deseado viajar al espacio desde su infancia, y las que nunca pensaron en ello hasta que surgió la oportunidad. Cada una tiene su propia historia, y las diferencias entre ellas son interesantes e inspiradoras. Las primeras mujeres astronautas no pilotearon la nave, pero fueron especialistas de la tripulación con responsabilidades, ya sea en experimentos científicos, o en funciones o partes del equipo específicas de su misión.

Algunas mujeres volaron sólo una vez; otras hicieron carrera. Y, como una señal del cambio cultural de los 1950, aunque tres mujeres astronautas y un maestro de escuela primaria murieron en los accidentes de los transbordadores espaciales Challenger y Columbia, nadie ha pedido que se excluya a las mujeres del programa del transbordador espacial.

El libro *Women Astronauts* le permite al lector conocer a estas mujeres especiales, prácticamente en persona, gracias a que incluye un CD-Rom con entrevistas a ocho mujeres astronautas, entre ellas Eileen Collins.