

# Investigación espacial: tras la senda del agua

DAVID CORRAL HERNANDEZ



**E**l sorprendente descubrimiento en múltiples lugares más allá de nuestra atmósfera, de agua en sus diversas apariencias, desde nubes de vapor a grandes concentraciones en estado sólido (hielo), ha generado un interés en el que no es extraño encontrar mezcladas grandes dosis de curiosidad científica con enormes cantidades de imaginación humana. La cercanía de utopías, alentadas por fantasías de celuloide o papel, como la vida en el exterior de la Tierra, plasmada en estos momentos, por ejemplo, en proyectos ya muy avanzados de asentamientos lunares permanentes, como explotaciones mineras o complejos turísticos pasando por inevitables estaciones de repostaje para naves interplanetarias, en los

que el hielo de los casquetes polares sería materia prima, a la posibilidad de utilizar ese agua en futuras y no muy lejanas exploraciones espaciales tripuladas por hombres, son la causa de preguntas que buscan el saber cuándo habitaremos más allá de nuestro cielo o si existe algún tipo de vida no humano en cualquier lugar del Universo. Hasta el momento las únicas barreras que están encontrando las respuestas son las cada día menores dificultades técnicas, las causadas por los inevitables y omnipresentes factores económicos y las referidas a la supervivencia y bienestar del ser humano en el espacio, al que todavía no se puede asegurar la vida en viajes con duraciones de años o su protección a las radiaciones pre-

sentes en el espacio, además de los innumerables problemas físicos que se generan por las largas permanencias sin gravedad.

Edward C. Stone, director del JPL (Jet Propulsion Laboratory) ha visitado recientemente España y en sus intervenciones ha desvelado cuáles pueden ser los pasos futuros en la investigación espacial, en la que hay un nombre que suena con demasiada frecuencia e importancia: Agua. La búsqueda de agua en el Universo puede significar la presencia de otras formas de vida no humanas, que simplemente podamos conocer nuestros orígenes sobre la Tierra o que, quizá, podamos habitar más allá del planeta azul sobre el que pisamos, siendo la Luna uno de los primeros escalones.



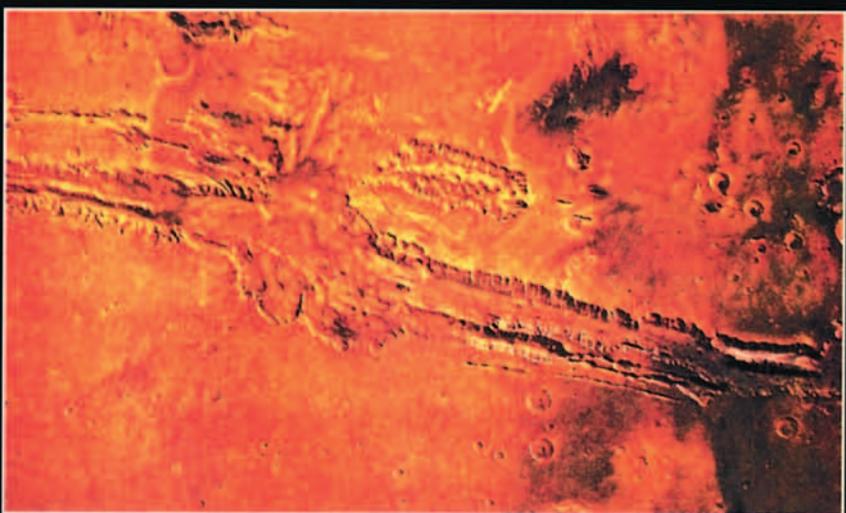
## MARTE, LA CAUSA

Los orígenes de la investigación marciana se encuentran en la década de los setenta, cuando se mandó un primer módulo de aterrizaje (lander) y se realizó la primera investigación sobre muestras fotográficas tomadas por el lander y por sobrevuelos de otros ingenios. Las recientes exploraciones han demostrado que hubo agua en Marte, puede que vida orgánica, tal como lo atestiguan los cañones, los valles formados por ríos o los lechos formados por enormes corrientes y desplazamientos de agua.

Con el Mars Program se pretende traer muestras marcianas para que sean analizadas en profundidad en laboratorios terrestres. Pathfinder, el



*Vista del Planeta Urano.*



*Imagen de la superficie marciana tomada por una sonda de la NASA.*



primer éxito del programa, mostró que la atmósfera es mínima (6% de la terrestre) y calurosa, y que hubo una importante presencia de agua en el planeta. Al llegar a la atmósfera marciana activó los escudos térmicos, infló los airbags y rebotó 16 veces hasta posarse definitivamente. Posteriormente desinfló los airbags y realizó la apertura de paneles para permitir la salida de Pathfinder (el "rover" de exploración), equipado con sistemas científicos y automático. Las primeras investigaciones analizaron la superficie y las rocas cercanas a la zona del amartizaje, proceso en el que también se emplearon las ruedas como recolectoras de muestras. Actualmente Sojourner-Pathfinder está fuera de servicio. Sojourner recorrió 120 metros en tres meses. Mars Global Surveyor estudia en su orbitación el mayor cañón del Universo, situado en Marte, además de realizar un fotografiado y topografiado de todo el planeta. Sobrevolará por los polos para tomar imágenes de las zonas donde se ha descubierto presencia de hielo. "En futuras misiones se enviarán más landers, con más autonomía y capacidad autónoma de investigación.

El segundo lander llegará hasta el casquete polar y profundizará un metro para ver qué hay, buscará agua, no materias orgánicas ni vida en sí, sólo agua". En el 2001 partirá Rocky 7 a Marte, es como el Sojourner pero muy mejorado, mantiene las seis ruedas y el panel solar superior que le da el aspecto achaparrado, pesa 15,5 kg. y podrá recorrer más de 60 km. desde el lugar de aterrizaje. Además ha incrementado también su capacidad de generar energía para autoabastecerse. Tiene un mástil de comunicaciones de 1,4 m. de altura, sobre el que se ha instalado una cámara estereoscópica, un brazo robótico, un taladro con el que llega hasta diez centímetros de profundidad y un espectómetro para análisis químicos. La Administración Norteamericana ha encargado a varias agencias estadounidenses el diseño y construcción de un laboratorio estanco de alta seguridad biológica destinado a la investigación de las muestras que se traerán de

Marte. Se pretende así evitar una contaminación mutua de bacterias o microorganismos entre nuestro planeta y las muestras.

## JUPITER, LA SORPRESA

IO, luna del sistema joviano, es el cuerpo más volcánico conocido de todo el Universo y la antagonista de su vecina Europa, cubierta completamente por una capa fina de hielo, la superficie planetaria más fina de todo el Sistema Solar. En las últimas misiones sobre Europa se han tomado imágenes de una resolución altísima en las que ha sido posible observar cómo está formada esta superficie, incluso con definiciones microscópicas. Su interés científico reside en esta peculiar superficie, similar a la del Ártico, ya que mantiene congeladas diversas materias venidas desde el fondo del planeta y las llegadas por impactos de cuerpos estelares. Su interés aumenta por ser una superficie muy joven, por eso se ve tan blanca y no sucia como la nieve pisada, pues puede mantener "elementos" casi intactos desde tiempos lejanos, al igual que hacen los congeladores de cualquier domicilio.

Está previsto mandar una misión a Europa para que haga un cartografiado completo gracias al cual sea posible encontrar las partes más finas para ver si hay algo debajo o, en un futuro, para ver dónde enviar una sonda a profundizar. "Europa es un objetivo importante, debajo de su superficie puede haber cualquier cosa, incluso vida primigenia".

## SATURNO, ALGUNAS RESPUESTAS

Su luna Titán tiene atmósfera, con metano, en la que hay moléculas or-

gánicas y a la que se dirige la sonda europea Cassini para investigar la química de la atmósfera. Será lanzada en el 2004 para buscar los componentes químicos de la atmósfera. Se quiere volver a Titán con ingenios más específicos una vez conocidos

de hierro, silicio y aluminio, hidrógeno, helio-3, ...".

## COMETAS, LOS NUEVOS INVITADOS AL BAILE

Hasta hace poco se desconocía que también eran portadores de agua. Esta se deposita en su estela, pues tanto el agua como muchas partículas químicas y otros elementos presentes en el Universo van quedando capturados por la estela de los cometas en sus viajes a lo largo del espacio. Para investigarlos se ha desarrollado un compuesto denominado AIR-GEL, una materia que, como el aire, captura partículas de polvo.

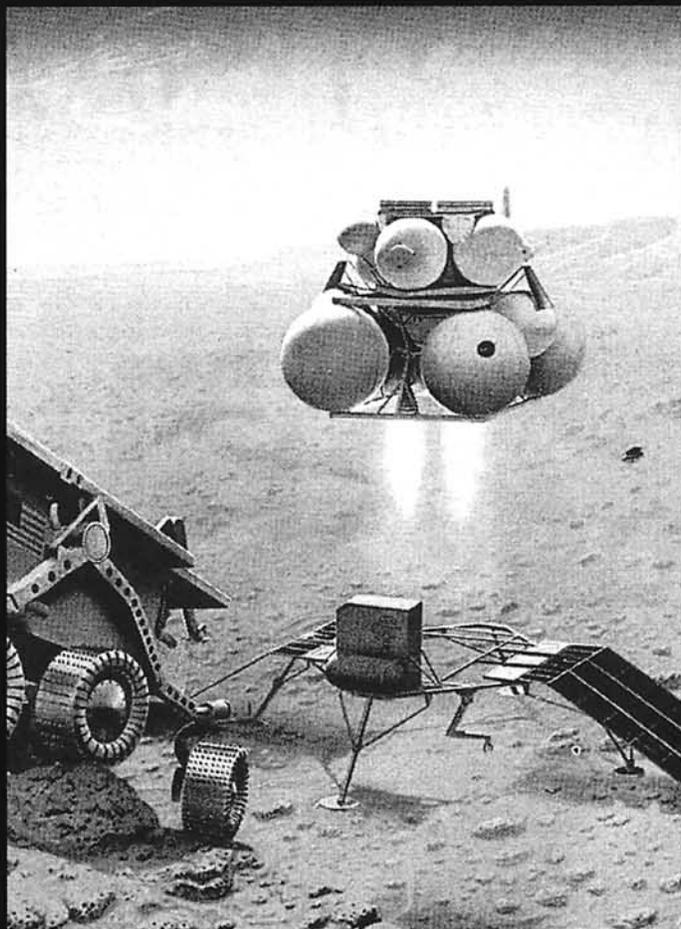
## LOS METEORITOS, FRAGMENTOS DE MUCHAS RESPUESTAS

En 1996 se descubrió un meteorito marciano en la Antártida de 30.000 años de antigüedad. Tiene depósitos internos con restos carbónicos cuyo origen puede ser restos bacteriológicos, depósitos de vida o simplemente restos de magnetismo. "No hay claridad entre los científicos, es imposible decir con seguridad si

o no. Se deben tomar muestras terrestres para comparar, incluso se han encontrado muestras similares por la aplicación de nuevas tecnologías. Pese a esto la controversia es inevitable".

## EL PAPEL DE EUROPA

La ESA, en colaboración con la NASA, llegará con la misión Huygens-Cassini en el 2007 a Titán, luna de Saturno, después de 1.200 millones de kilómetros. Es importante porque puede guardar la clave de cómo se formó la vida en la Tierra e incluso se podría encontrar en ella indicios



Una nave recoge muestras en Marte y emprende el regreso a la Tierra.

los resultados finales de Cassini. La pregunta es si habrá agua, superficie líquida, lluvia, lagos, vida..

## LUNA, NUESTRO VECINO DESCONOCIDO

Se encuentra a "tan sólo" 384.400 kilómetros de distancia y ha recuperado interés tras los últimos descubrimientos de las naves Clementine y Lunar Prospector, hielo en los casquetes polares. "Es interesante por la concentración de materiales químicos y minerales que podrían resultar beneficiosos para el hombre. Tiene grandes concentraciones

de alguna forma de vida molecular. La superficie de Titán está a  $-180^{\circ}\text{C}$ , lo que hace imposible encontrar agua en estado líquido, pero no encontrar lagos de nitrógeno y metano líquido, "laboratorios naturales en los que podría encontrarse indicios de vida". Titán tiene un tamaño similar al de Marte, esto la convierte por su tamaño en la segunda luna más grande de nuestro Sistema Solar. Esta será por el momento la última gran misión espacial, si



Neptuno muestra su gran mancha y las bandas inferiores.

no por importancia, sí por el tamaño y coste que supone. La atmósfera de Titán es rica en hidrocarburos y carbono, similar a las primeras fases de formación de la Tierra.

El observatorio espacial europeo por infrarrojo, ISO, ha encontrado presencia de agua en estrellas nacientes, agonizantes, en el medio interestelar, en la atmósfera de otros planetas, en otras galaxias y cometas. También ha detectado la presencia de vapor de agua en Titán y una inmensa fuente de vapor de agua en las cercanías de la Nebulosa Orión, a 1.500 años luz de la Tierra, con una exten-

sión de millones de kilómetros y capacidad de creación suficiente como para llenar los océanos de la Tierra unas 60 veces al día.

## EL FUTURO PARA EL DR. STONE

"Hay que mirar más allá del Sistema Solar, hay polvo, gas, nuevas estrellas, nuevos sistemas solares,..." "Para ello hay que construir telescopios más potentes y realizar alineaciones de lentes en el espacio para lograr mejor definición y profundidad. En el 2005 se conectarán tres lentes en el espacio por medio de rayos de luz. Al igual que los grandes telescopios es necesario mejorar la técnica microscópica, pero no hay que cegarse, ¿qué buscamos?, ¿hay otras vidas?, la búsqueda fundamental ahora es la búsqueda de agua y de vida. Al menos durante los próximos quince años se va a seguir buscando vida en el universo, pero distinguiendo agua helada de líquida, para lo que es necesario ir a la superficie, comprobar y analizar. La vida tal como la conocemos está basada en el carbono, aunque pue-

den existir otras formas de vida no basadas en el carbono. El problema o la meta ahora es la búsqueda de vida en el Universo, en cualquier otro lugar que no sea en la Tierra, aunque en ella se siguen encontrando nuevas formas de vida a la vez que desaparecen otras conocidas y algunas que seguramente no conocemos. De las ideas clásicas de ciencia ficción se ha pasado al lado científico, es una duda popular a la que ha influido mucho el cine y los tebeos,..." Respecto a lo conocido hasta ahora, se ha llegado a la conclusión de que lo más probable es que las moléculas de hidrógeno detectadas en la Luna provengan de agua, pero es una conclusión atrevida, técnicamente lo que se encontró en la Luna fue hidrógeno, no agua. Para constatar la presencia de agua en nuestro satélite sería necesario que una nave alunizara y to-



den existir otras formas de vida no basadas en el carbono. El problema o la meta ahora es la búsqueda de vida en el Universo, en cualquier otro lugar que no sea en la Tierra, aunque en ella se siguen encontrando nuevas formas de vida a la vez que desaparecen otras conocidas y algunas que seguramente no conocemos. De las ideas clásicas de ciencia ficción se ha pasado al lado científico, es una duda popular a la que ha influido mucho el cine y los tebeos,..." Respecto a lo conocido hasta ahora, se ha llegado a la conclusión de que lo más probable es que las moléculas de hidrógeno detectadas en la Luna provengan de agua, pero es una conclusión atrevida, técnicamente lo que se encontró en la Luna fue hidrógeno, no agua. Para constatar la presencia de agua en nuestro satélite sería necesario que una nave alunizara y to-

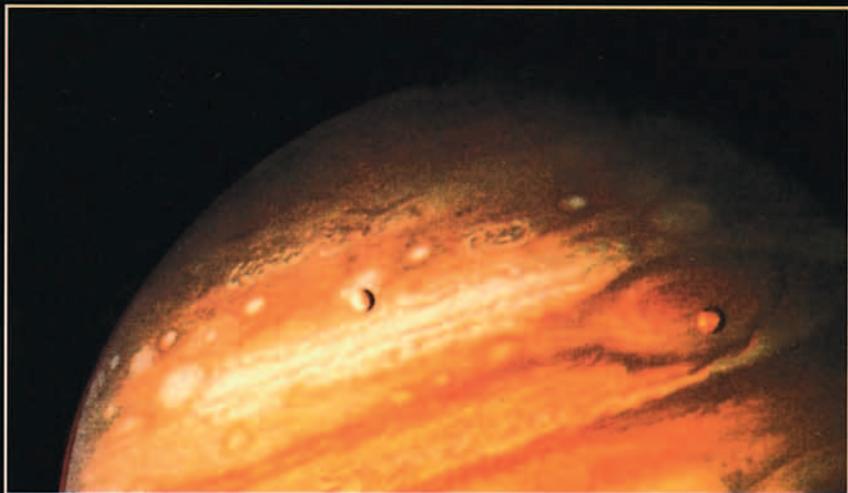


Imagen de Júpiter.



para muestras del suelo para buscar agua directamente. La extracción del agua implicaría poner en cuestión, por su alto coste, la utilidad de la explotación”.

“Además la NASA estudia enviar misiones tripuladas a Marte a partir del 2002, fecha en que la Estación Internacional ya debería estar construida y la NASA dispondrá de partidas de presupuesto para nuevos gastos. En el 2005 se recogerán 91 muestras de diferentes rocas marcianas con destino a la Tierra aunque para enviar naves tripuladas a Marte sería, en cualquier caso, necesario rebajar los costes de la misión en un 20 por ciento y finalizar la construcción de la Estación Internacional, que acaparará hasta su fin de obra las mayores cantidades de dinero de la Agencia. Hay que abaratar los costes de lanzamiento, pasar de los 20.000

dólares/gramo a unos 1000 para poder hacer posibles largos viajes y se deben investigar los efectos de la microgravedad y radiación que sufrirían las tripulaciones antes de lanzar a nadie a ningún lugar.”

“También la NASA creará un Instituto de Astrobiología, término que engloba una nueva ciencia surgida gracias a la exploración espacial y que se dedica a la búsqueda de vida en otros planetas y al estudio de los entornos planetarios que pueden favorecer o crear el nacimiento de vida, del estudio de las circunstancias que hacen posible que la vida pueda surgir en una diversidad de ambientes, como la superficie de los planetas o en la cola de los cometas. Será una institución virtual formada por equipos de investigadores comunicados por medios electrónicos”.

## **EDWARD C. STONE, LA PERSONA**



**V**icerrector y profesor de la Facultad de Física de Caltech. Ha trabajado con varios Premios Nobel a lo largo de su carrera. Director del JPL (Jet Propulsion Laboratory), uno de los 15 centros dependientes de la NASA. En el 64 se gradúa en la Universidad de Chicago. En el 61, en la compañía de satélites Discover, estudia los rayos cósmicos. Desde el 61 ha sido investigador en 15 misiones de la NASA. Participó en Voyager 1 y 2 como director de misiones; actualmente son los objetos creados por el ser humano que más lejos se encuentran de sus creadores (10 millones de kilómetros). Jefe del Consejo de Administración del Instituto Californiano de Investigación. Presidente del CARA, la entidad que gestiona los telescopios gigantes Keck de Hawaii. Miembro de la Academia de las Ciencias de los EE.UU. Medalla Nacional de Ciencias. Doctor Honoris causa por las Universidades de Chicago, Harvard, Washington, etc.. Además de tan sobresaliente currículum, existe un asteroide nombrado en su honor.