

El "Curiosity" fue lanzado con éxito el pasado 26 de noviembre a bordo de un cohete Atlas V que despegó desde la base de cabo Cañaveral (Florida). Los responsables de control de la misión verificaron el correcto funcionamiento del robot. Si todo marcha como está previsto, el nuevo explorador de la NASA llegará a la superficie marciana el próximo mes de agosto.

El robot "Curiosity" continúa su viaje a Marte



Recreación del nuevo "rover" en la superficie marciana.

Curiosity (la misión se denomina Mars Science Laboratory) es el cuarto vehículo todoterreno capaz de desplazarse por la superficie del planeta vecino enviado por la NASA desde el pionero "Sojourner", de la misión "Mars Pathfinder", que, en 1997, supuso un enorme éxito para la agencia espacial estadouni-

dense. Después vinieron los robots gemelos "Spirit" y "Opportunity", que llegaron al suelo marciano en 2004: el primero funcionó hasta 2010, el segundo sigue operativo. Ahora le toca el turno al "Curiosity", que tras un viaje de 570 millones de kilómetros llegará al planeta rojo el próximo mes de agosto.



Cuando llegue a su destino, el “Curiosity” habrá realizado seis maniobras de ajuste de trayectoria, tres en la fase de viaje y otras tres en la fase de aproximación a Marte. En total serán 255 días de los que 210 son de crucero y 45 días de acercamiento a Marte y aterrizaje. “Estamos muy entusiasmados al enviar a Marte el más avanzado laboratorio científico”, afirmó el director de la NASA, Charles Bolden, tras el lanzamiento. “La MSL nos dirá cosas críticas que necesitamos saber acerca de Marte, y mientras avanza la ciencia, estamos trabajando en las capacidades necesarias para realizar una misión tripulada al planeta rojo y a otros destinos que jamás hemos estado”.

El nuevo robot tiene cuatro objetivos: Determinar si existió vida alguna vez en

Marte, caracterizar su clima, determinar su geología y preparar el terreno para la exploración humana del planeta vecino. Para contribuir a estos cuatro objetivos científicos y conocer el objetivo principal (establecer la habitabilidad de Marte) el “rover” marciano tiene una serie de tareas que cumplir. Entre ellas, determinar la naturaleza y clasificación de los componentes orgánicos del carbono. La misión también tendrá que hacer un inventario de los principales componentes que permiten la vida: carbono, hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, fósforo y azufre. Los científicos de la NASA esperan que este “rover” sea capaz de identificar las características que representan los efectos de los procesos biológicos e investigar otros objetivos geológicos y geoquímicos.

Si los planes previstos se cumplen, el módulo que contiene el “Curiosity” aterrizará con un nuevo sistema de precisión cerca del pie de una montaña, en el interior del cráter Gale, el próximo 6 de agosto. El “rover” investigará si la región ofreció en algún momento condiciones favorables para el desarrollo de vida microbiana, incluyendo los componentes químicos fundamentales para la existencia de la vida. Asimismo, el vehículo utilizará un taladro y una pala, colocados en el extremo de su brazo robótico, con el fin de recolectar muestras de polvo del subsuelo.

Una vez efectuadas esas maniobras, el robot será capaz de tamizar y formar parcelas con estas muestras para colocarlas en instrumentos que las analizarán. El ingenio transporta 10 instrumentos científicos con una masa total, que es 15 veces más grande que la carga útil de instrumentos científicos que había en los vehículos exploradores “Spirit” y “Opportunity”. Algunas de esas herramientas no se habían utilizado con anterioridad en el planeta rojo. Por ejemplo, un instrumento para lanzar rayos láser, cuyo objetivo es conocer la composición elemental de las rocas a distancia, y un instrumento destinado a la difracción de rayos X, que permitirá la identificación de minerales en las muestras de polvo que recoja el robot del suelo marciano.

Para poder transportar y soportar su carga científica, “Curiosity” es dos veces más largo y cinco veces más pesado que los anteriores vehículos enviados a Marte. Debido a su masa de una tonelada, “Curiosity” es demasiado pesado como para utilizar bolsas de aire para amortiguar su aterrizaje; cosa que sí pudieron usar los anteriores “rovers” marcianos. Parte de la nave espacial que transporta al Curiosity es un módulo de descenso impulsado mediante un cohete, el cual hará descender al vehículo explorador sobre cuerdas a medida que los motores del cohete controlen la velocidad del descenso.

El lugar previsto para el aterrizaje ofrece al “Curiosity” la posibilidad de trasladarse hacia el interior del cráter Gale. A través de las observaciones llevadas a cabo desde órbita, se ha podido identificar arcilla y minerales de sulfato en las capas más bajas, lo cual indica que en el pasado hubo humedad en esa zona.





Momento del despegue del cohete que puso en marcha la misión Mars Science Laboratory.

Además, el vehículo transporta un instrumento que se utiliza para monitorizar la radiación natural de Marte, que proporcionará una información vital para el diseño de sistemas de seguridad que prevengan a los futuros astronautas que realicen las primeras misiones de exploración humana en el planeta rojo.

Hace unos meses, la sonda Mars Express encontró pruebas que indican que una parte de Marte estuvo cubierta por un océano. Gracias a su radar, se han detectado sedimentos característicos de un lecho oceánico en una región delimitada por una posible línea costera. Esta noticia abre la posibilidad de que en el pasado hubiera algún tipo de vida en aquel vasto océano.

El radar MARSIS lleva recogiendo datos de la superficie de Marte desde que

entró en servicio en el año 2005. Jérémie Mouginot, del Instituto de Planetología y Astrofísica de Grenoble (IPAG) y de la Universidad de California en Irvine, y su equipo han analizado los datos durante más de dos años y han descubierto que las llanuras del norte de Marte están cubiertas por depósitos de baja densidad. “Pensamos que se trata de material sedimentario, tal vez rico en hielo”, explica Mouginot. “Es una prueba bastante sólida de que en algún momento esta región estuvo cubierta por un océano”.

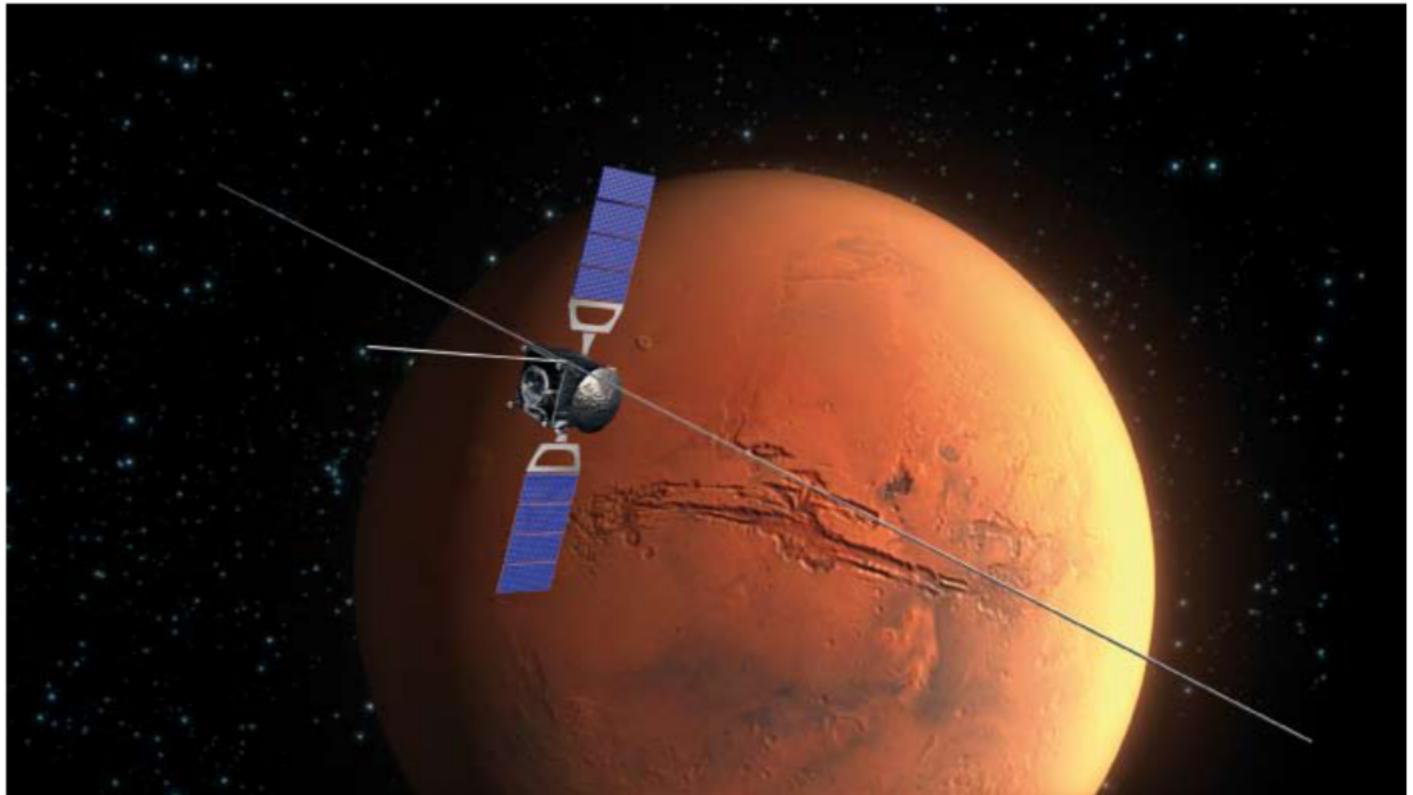
El equipo de Mouginot piensa que esta región estuvo cubierta por las aguas en dos momentos diferentes de la historia de Marte: hace 4.000 millones de años, cuando imperaba un clima más cálido, y hace 3.000 millones de años, cuando los hielos subterráneos se fundieron a causa

de un gran impacto, drenándose hacia las zonas de menor elevación. ¿Encontrará el “Curiosity” algún rastro fósil de vida marina en la superficie marciana?

Con un peso de una tonelada y una longitud de 2,7 metros, el “rover” que se posará en el planeta rojo el próximo mes de agosto será capaz de superar obstáculos de una altura de 75 cm. Su velocidad máxima sobre terreno está estimada en 90 metros/hora con navegación automática, aunque la velocidad promedio de desplazamiento será de 30 metros/hora, teniendo en cuenta las dificultades del terreno, los problemas de deslizamiento y la visibilidad. Los investigadores de la NASA esperan que el vehículo recorra un mínimo de 19 km durante dos años terrestres, aunque el generador del vehículo podría tener una vida útil de unos 14 años.

El “Curiosity” lleva a bordo una serie de cámaras de altísima resolución. Las tomas en color real son de 1.200 x 1.200 pixeles y a una velocidad de 10 cuadros por segundo, en un formato de video de alta definición de 1.280 x 720. El sistema denominado Mars Hand Lens Imager consiste en una cámara montada en un

«El robot deberá caracterizar el clima marciano y determinar si existió vida alguna vez en el planeta rojo»



brazo robótico del vehículo, y se usará para obtener tomas microscópicas de las rocas y del suelo marciano.

Otra cámara, la Mars Descent Imager (MARDI) será capaz de captar imágenes en color de 1.600 x 1.200 pixeles comenzando a una distancia de 3,7 kilómetros hasta los 5 metros de altura respecto del suelo. El manejo de imágenes a través de MARDI permitirá hacer un mapeo del terreno circundante y del lugar de aterrizaje y tomará imágenes a razón de 5 cuadros por segundo durante cerca de 2 minutos, en el descenso.

— Hazard Avoidance Cameras (Hazcams): En el MSL se utilizarán cuatro pares de cámaras de navegación en blanco y negro situadas en la parte delantera, izquierda, derecha y trasera del vehículo. Las Cámaras de evasión de riesgos (también llamado Hazcams) se utilizan para la prevención de riesgos en las unidades del Rover y para la colocación segura del brazo robótico en las rocas y en los suelos. Las cámaras se utilizan para captar la luz visible en tres dimensiones (3-D) de las imágenes. Las cámaras tienen unos 120 grados de campo de visión y un mapa del terreno de hasta 10 pies (3 metros) en frente del vehículo. Estas imágenes de salvaguardias sirven para que el vehículo choque inadvertidamente contra obstáculos inesperados, y trabaja en conjunto con

el software que permite que el rover se desplace con seguridad.

— Navigation Cameras (Navcams): El MSL utiliza dos pares de cámaras de navegación en blanco y negro montadas sobre el mástil de apoyo para la navegación del suelo. Las cámaras se utilizan para captar la luz visible en tres dimensiones (3-D) de imágenes. Las cámaras tienen unos 45 grados de campo de visión.

ESPECTRÓMETROS

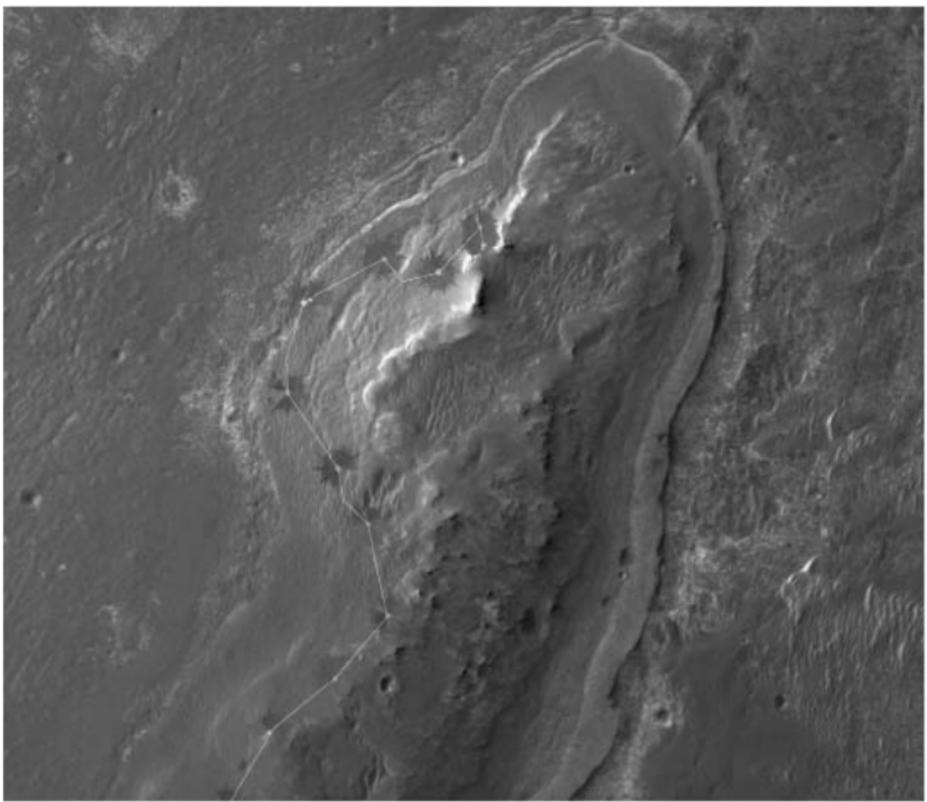
— ChemCam: ChemCam es un sistema de espectroscopía de colapso inducida por rayo láser (LIBS -siglas en inglés), el cual puede apuntar a una roca a una distancia de 13 metros, vaporizando una pequeña cantidad de los minerales subyacentes en ella y recogiendo el espectro de luz emitida por la roca vaporizada, usando una cámara con una resolución angular de 80 microradianes. Ha sido de-

sarrollado por el Laboratorio Nacional de Los Álamos y el laboratorio francés CESR (a cargo del rayo láser). Utiliza un rayo láser infrarrojo con una longitud de onda de 1.067 nanómetros y un pulso de 5 nanosegundos, que enfocará en un punto de 1 GW/cm², depositando 30 mJ de energía. La detección se logrará entre los 240 y los 800 nanómetros.

— Espectrómetro de rayos X por radiación alfa (APXS): Este dispositivo irradiará muestras con partículas alfa y permitirá su análisis a partir del espectro generado por los Rayos X re-emitidos. Ha sido desarrollado por La Agencia Espacial Canadiense, para determinar la composición elemental de muestras. El sistema APXS es una forma de PIXE. Instrumentos similares fueron incluidos en la misión “Mars Pathfinder” y en la “Mars Exploration Rovers”.

— CheMin: Chemin es la abreviación usada para el Instrumento de análisis químico y mineralógico a través de la difracción y fluorescencia de Rayos X, el cual

«Otra de las misiones del robot “Curiosity” será preparar el terreno para la primera exploración humana del planeta vecino»



cuantifica y analiza la estructura de los minerales contenidos en una muestra. Ha sido desarrollado por el Doctor David Blake en el *NASA Ames Research Center* y el *NASA Jet Propulsion Laboratory*.

— Análisis de muestras en Marte (SAM): El instrumento así denominado, analizará muestras sólidas y gaseosas en búsqueda de compuestos orgánicos. Ha sido desarrollado por el Centro de vuelo espacial Goddard de la NASA y el Laboratoire Inter-Universitaire des Systèmes Atmosphériques (LISA) –Laboratorio Inter-Universitario de Sistemas Atmosféricos–.

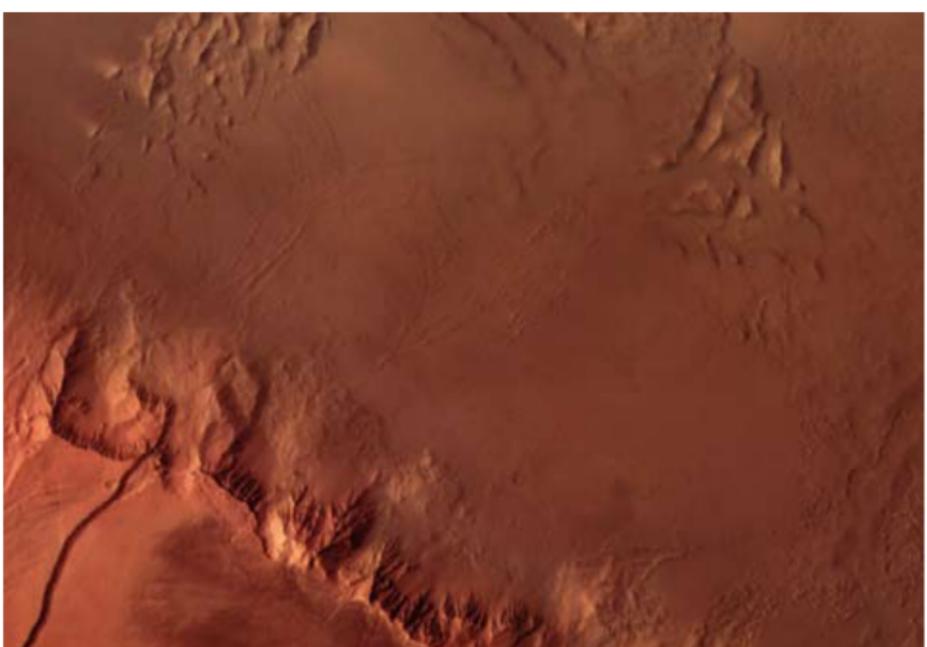
SAM consiste en un sistema de manipulación de muestras con 74 copas, las cuales pueden ser calentadas a una temperatura de 1.000 °C para enriquecer y derivar moléculas orgánicas de la muestra misma. El espectrómetro de cromatografía de gases es un espectrómetro cuadripolar con una rango de masa Dalton de 2-235 el cual obtiene información a través de las seis columnas cromatográficas de gases. El espectrómetro láser ajustable es capaz de medir radios de isotopos de carbono y oxígeno en CO₂. Detectores de radiación.

— Detector por evaluación de radiación (RAD): Este instrumento analizará toda la gama e intensidad de radiación espacial y radiación solar que recibe la superficie de Marte, con el objetivo de diseñar protección contra la radiación para exploradores humanos. Este instrumento está financiado por la NASA y desarrollado por la universidad Southwest Research Institute (SwRI) en EE.UU. y la universidad alemana ‘Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.’

— Albedo dinámico de Neutrones (DAN): DAN es una fuente pulsante de neutrones la cual será utilizada para medir la concentración de hidrógeno o agua bajo la superficie cercana. Este instrumento es proporcionado por la Agencia Espacial Federal Rusa.

SENSORES MEDIOAMBIENTALES

Estación de monitoreo ambiental Rover (REMS): Esta es una estación meteorológica que medirá la presión atmosférica, humedad, dirección y fuerza del viento, así como temperatura ambiental y niveles de radiación ultravioleta. El desarrollo del equipo ha sido liderado por el Centro de Astrobiología con el apoyo del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial y el Ministerio de Educación y Ciencia, el Ministerio de Defensa a través del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial de España y con la colaboración de Finnish Meteorological Institute.



INSTRUMENTACIÓN PARA EL INGRESO, DESCENSO Y ATERRIZAJE (MEDLI)

El objetivo del módulo MEDLI es medir la densidad de la atmósfera exterior, así como la temperatura y función del escudo térmico de la sonda durante su ingreso a la atmósfera marciana. Los datos obtenidos serán utilizados para entender y describir mejor la atmósfera marciana y ajustar los márgenes de diseño y procedimientos de entrada requeridos para las sondas futuras.