National Aeronautics and Space Administration

Mars Science Laboratory

Laboratorio Científico de Marte

NASAfacts

La misión de NASA *Mars Science Laboratory* se está preparando para aterrizar un gran laboratorio móvil, el rover *Curiosity*, (curiosidad en inglés) usando una tecnología de aterrizaje de alta precisión, lo que hace que muchos de las regiones más interesantes de Marte sean destinos viables por primera vez. Durante los 23 meses siguientes al aterrizaje, *Curiosity* analizará docenas de muestras extraídas de rocas o recogidas del suelo, explorando el planeta mucho más que cualquier otro rover anterior.

Curiosity llevará los instrumentos científicos más avanzados jamás usados en la superficie de Marte. Un cargamento más de 10 veces más pesado que el de los rovers anteriores. Su misión: Investigar si las condiciones han sido favorables para la vida microbiana y si se han preservado pruebas en las rocas de la posible existencia de vida en el pasado.

Visión general de la misión

Los planes para el MSL requieren que sea lanzado desde Cabo Cañaveral, Florida, entre los días 25 de noviembre y 18 de diciembre, y que llegue a Marte en agosto de 2012.

La nave ha sido diseñada para guiarse a sí misma durante el descenso a través de la atmósfera de Marte, con una serie de maniobras en forma de S, similares a las utilizadas por los astronautas pilotando los transbordadores espaciales de NASA. Durante los tres minutos anteriores al aterrizaje, la nave frena su descenso con un paracaídas, y después usa retrocohetes montados alrededor del borde de una etapa superior. En los últimos segundos, la etapa superior actúa como una grúa aérea, bajando al rover en posición recta con un cable hasta la superficie.

Curiosity es más o menos el doble de grande (unos 3 metros) y cinco veces más pesado que los gemelos "*Mars Exploration Rovers"* (rovers de exploración en Marte) de NASA, *Spirit* y *Opportunity*, lanzados en 2003. Ha heredado muchos elementos de diseño de ellos, incluyendo la tracción a las 6 ruedas, el sistema de suspensión y cámaras montadas sobre un mástil para ayudar al equipo de la misión en Tierra a seleccionar objetivos de exploración y las rutas a seguir. A diferencia de los rovers anteriores, *Curiosity* lleva equipo para recoger muestras de tierra y rocas, procesarlas y distribuirlas dentro de las cámaras de pruebas de los instrumentos analíticos.

El *Jet Propulsion Laboratory* (Laboratorio de Propulsión a Chorro) de NASA, en Pasadena, California ha diseñado el rover para que sea capaz de pasar sobre obstáculos de hasta 65 centímetros de altura y desplazarse hasta 200 metros al día por el terreno de Marte.

La energía eléctrica del rover será suministrada por un generador termoeléctrico de radioisótopos. Este generador produce electricidad por el calor de la desintegración del Plutonio-238. Este suministro de energía da a la misión un periodo de vida operativo sobre la superficie de Marte de un año completo marciano (687 días terrestres) o más. En el lanzamiento, el generador suministrará unos 110 vatios de energía eléctrica para operar los instrumentos del rover, el brazo robótico, ruedas, ordenador y radio. Los fluidos calentados por el exceso de calor del generador, son distribuidos por todo el rover para mantener los circuitos electrónicos y otros sistemas a unas temperaturas operativas aceptables.

La misión ha sido diseñada para usar los orbitadores de Marte actuando de repetidores de radio como el principal medio de comunicación entre *Curiosity* y las antenas de la *Red de Espacio Profundo* en la Tierra.

El principal objetivo científico de la misión es evaluar si el área de aterrizaje ha tenido alguna vez, o tiene todavía, condiciones ambientales favorables para la vida microbiana, tanto su habitabilidad como su preservación.

Curiosity aterrizará cerca del pie de una montaña estratificada dentro del cráter Gale. Las capas de esta montaña contienen minerales que son formados en agua. Esta porción del suelo del cráter, en el que aterrizará Curiosity, tiene un abanico aluvial, formado probablemente por sedimentos transportados por el agua. La selección de Gale surgió después de considerar más de 30 lugares en Marte, y con la participación de más de 100 científicos en una serie de sesiones de trabajo.

La selección de un sitio de aterrizaje con un relevante interés científico se ha beneficiado del examen de los sitios candidatos por el orbitador *Mars Recconnaissance Orbiter* (Orbitador de Reconocimiento de Marte) de NASA desde el 2006, de las observaciones de los orbitadores anteriores, y por la capacidad de aterrizaje dentro de un área de tan sólo unos 20 kilómetros. Esta precisión, unas 5 veces mejor que los aterrizadores anteriores, hace factibles sitios que de otro modo serían excluidos por encontrarse cerca de terrenos poco apropiados. La zona de aterrizaje de Gale, está tan cerca de la pared del cráter que no podría haber sido considerada segura si la misión no tuviera esta precisión mejorada.

El desarrollo de tecnologías para el aterrizaje preciso de un cargamento pesado puede arrojar beneficios más allá de los que obtenga el propio *Mars Science Laboratory.* Esas mismas capacidades serían importantes para misiones posteriores tanto para recoger rocas en Marte y traerlas de vuelta a Tierra, como para realizar exploraciones extensivas de la superficie en busca de vida en Marte.

Carga científica

En abril de 2004, NASA solicitó propuestas para los instrumentos e investigaciones específicos que llevaría el *Mars Science Laboratory*. Ese mismo año, más tarde, seleccionó ocho de las propuestas, y también llegó a acuerdos con Rusia y España para transportar instrumentos que les proporcionarían estos países.

Un conjunto de instrumentos llamado "Sample Analysis at Mars" (SAM) analizará muestras de material recogido por el brazo del rover, además de muestras atmosféricas. Incluye un cromatógrafo de gases, un espectrómetro de masas, y un espectrómetro laser sintonizable, con capacidades combinadas para identificar un amplio rango de compuestos orgánicos y determinar la relación isotópica de los elementos químicos claves. La relación isotópica es una pista para entender la historia de la atmósfera y el agua de Marte. El principal investigador es Paul Mahaffy del *Goddard Space Flight Center* de NASA en Greenbelt, Maryland.

Un instrumento de fluorescencia y difracción de rayos X llamado "*CheMin"* también examinará muestras recogidas por el brazo robótico. Está diseñado para identificar y cuantificar los minerales en las rocas y el suelo, y para medir la composición básica. El principal investigador es David Blake del *Centro de Investigación AMES* de NASA en Moffett Field, California.

Montado en el brazo, el *"Mars Hand Lens Imager"* (MAHLI) tomará imágenes de primeros planos de rocas, tierra, y si lo hubiera, hielo, revelando detalles más pequeños que el grosor de un cabello humano. También será capaz de enfocar objetos difíciles de alcanzar, más allá de la longitud del brazo. El principal investigador es Kenneth Edgett del *"Malin Space Science Systems", en San Diego.*

También en el brazo, el *"Alpha Particle X-Ray Spectrometer"* (APXS) determinará la abundancia relativa de diferentes elementos en rocas y tierras. El Doctor Ralf Gellert de la Univerdidad de Guelph en Ontario, Canadá, es el principal investigador de este instrumento, que será proporcionado por la Agencia Espacial Canadiense.

El *"MastCam"* montado a una altura similar a la del ojo humano, tomará imágenes de los alrededores del rover en alta definición, estéreo y color, con la capacidad de tomar y almacenar secuencias de video en alta definición. También será utilizado para ver los materiales recogidos o tratados por el brazo. El investigador principal es Michael Malin del "*Malin Space Science Systems".*

Un instrumento llamado *"ChemCam"* usará pulsos de láser para vaporizar finas capas de material de las rocas y tierras de Marte hasta a 7 metros de distancia. Incluirá un espectrómetro para identificar los tipos de átomos excitados por el haz, y un telescopio para capturar imágenes detalladas del área iluminada por el haz. El láser y el telescopio se alojan en el mástil del rover y comparten con el "MastCam" el papel de dar información a los investigadores para la elección de qué objetos del área son los mejores objetivos para acercarse a examinarlos con otros instrumentos. El principal investigador es Roger Wiens del Laboratorio Nacional de Los Álamos, en Los Álamos, Nuevo México.

El *"Radiation Assessment Detector"* (RAD) caracterizará la radiación ambiental en la superficie de Marte. Esta información es necesaria para planificar la exploración humana a Marte y es relevante para determinar la capacidad de Marte para albergar vida. El principal investigador es Donald Hassler del *Southwest Research Institute"*, en Boulder, Colorado.

En los dos minutos antes del aterrizaje, el *"Mars Descent Imager"* tomará imágenes de video en alta definición a color de la región de aterrizaje para proporcionar un contexto geológico a los investigadores y para ayudar a determinar con precisión el sitio de aterrizaje. Michael Malin es el investigador principal.

El Ministerio de Educación y Ciencia Español proporcionará el *"Rover Environmental Monitoring Station"* (REMS) para medir la presión atmosférica, temperatura, humedad, vientos, y niveles de radiación ultravioleta. El investigador principal es Javier Gómez-Elvira del Centro de Astrobiología en Madrid, un colaborador internacional del Instituto de Astrobiología de NASA.

La Agencia Espacial Federal Rusa proporcionará el intrumento *"Dynamic Albedo of Neutrons"* (DAN) para medir el hidrógeno subsuperficial, hasta un metro por debajo de la superficie. La detección de hidrógeno puede indicar la presencia de agua en forma de hielo o en los minerales. Igor Mitrofanov del *Instituto de Investigaciones Espaciales* en Moscú, es el investigador principal.

Además de la carga científica, el equipo de la propia infraestructura del rover contribuirá a las observaciones científicas. Al igual que los *"Mars Exploration Rovers", Curiosity* tendrá una cámara de navegación estéreo en su mástil y cámaras estéreo de evitación de riesgos a la altura del cuerpo del rover. El equipo llamado *"Sample Adquisition/Sample Preparation and Handling System"* incluye herramientas para retirar el polvo de la superficies rocosas, recoger tierra, taladrar y recoger muestras pulverizadas del interior de las rocas, clasificarlas con tamices por el tamaño de sus partículas y llevarlas hasta los instrumentos del laboratorio.

El *"Entry, Descent and Landing Instrument"* (MEDLI) es un conjunto de sensores diseñados para medir las condiciones atmosféricas y el comportamiento de la nave durante la zambullida en la atmósfera el día de la llegada a Marte, para ayudar en el diseño de futuras misiones.

Dirección del Programa/Proyecto

El *Mars Sicence Laboratory* es dirigido por el *"Science Mission Directorate"* de NASA en Washington D.C., por JPL, una división del *Instituto de Tecnología de California,* en Pasadena. En las oficinas centrales de NASA, David Lavery es el ejecutivo del programa *Mars Science Laboratory* y Michael Meyer es el científico del programa. En Pasadena, Peter Theisinger del JPL es el jefe del proyecto y John Grotzinger de Caltech es el científico del programa.

National Aeronautics and Space Administration

Jet Propulsion Laboratory
California Institute of Technology
Pasadena, California

www.nasa.gov

JPL 400-1416 10/11

Para más información sobre MSL:
http://www.nasa.gov/msl