



EL ESPECTRÓMETRO LÁSER RAMAN (RLS) EN EXOMARS

El Centro de Astrobiología (CSIC-INTA) participa en el desarrollo del instrumento RLS que irá a bordo de la misión robótica que la ESA enviará a Marte en 2018

11-03-2016

El programa ExoMars de la Agencia Espacial Europea (ESA) consta de dos misiones: la primera, que se lanzará el próximo lunes 14 de marzo, es ExoMars 2016, un orbitador y un demostrador de entrada, descenso y aterrizaje del módulo Schiaparelli. La segunda, ExoMars 2018, consiste en un vehículo que contiene, entre sus instrumentos, el Espectrómetro Láser Raman (RLS), que ha sido desarrollado por un equipo encabezado por miembros del Centro de Astrobiología (CAB, INTA-CSIC).

Este segundo lanzamiento incluye, por primera vez en la exploración robótica de Marte, un taladro capaz de obtener muestras del subsuelo marciano de hasta dos metros de profundidad. Estas muestras se trituran en un polvo fino y se entregan, por medio de una estación de dosificación, al conjunto de instrumentos de análisis situados en el interior del *rover*, entre los que está el RLS, basado en la técnica de espectroscopía Raman.

Dicha técnica está relacionada con la dispersión de la luz. Cuando un haz de luz monocromática incide en un material, una pequeña parte de la radiación dispersada se emite en diferente longitud de onda que la luz incidente, debido a las vibraciones atómicas de dicho material. Con este método se puede obtener la información estructural y química del material irradiado. “Esta técnica de espectroscopía es muy potente porque no existe contacto directo con las muestras, es muy rápida, no destructiva y muy selectiva para la identificación molecular de la materia en cualquier estado: sólido, líquido o gas”, explica el investigador principal del instrumento RLS, Fernando Rull – investigador del Centro de Astrobiología en la Unidad Asociada al Grupo de Espectroscopía en Cosmogeología y Astrobiología de la Universidad de Valladolid–.

En el caso del RLS, se analizan las muestras en polvo, en la escala mineral de grano¹, identificando las fases minerales presentes y también en busca de posibles trazas de compuestos orgánicos, uno de los propósitos principales de la misión ExoMars. Además de buscar signos de vida pasada y presente en Marte, según señala Rull, otros objetivos de la misión ExoMars son caracterizar el ambiente geoquímico (o acuoso) en función de la profundidad en el subsuelo; estudiar la superficie del planeta rojo e identificar los peligros para futuras misiones humanas; e investigar el subsuelo marciano para comprender mejor la evolución y la habitabilidad de Marte. Por tanto, “el instrumento Raman abordará aspectos clave de la misión”.

¹ En mineralogía, un grano (también llamado cristalita) es la estructura de una roca formada por pequeños elementos perceptibles a simple vista. Cada uno de estos elementos es un grano.

Unidades del Espectrómetro Láser Raman

El instrumento RLS, seleccionado como parte de la suite analítica dentro de las cargas útiles del vehículo de la misión robótica ExoMars, consta de tres unidades principales:

1. El espectrómetro (SPU). Un espectrógrafo de transmisión que usa una red de difracción para dispersar la señal Raman que se proyecta en un sensor CCD de 2048 x 512 píxeles operando a baja temperatura. (España y Reino Unido).
2. La unidad de control y de excitación (ICEU). Incluye el láser con dos salidas de excitación redundantes. También se encarga de capturar los parámetros de estado del RLS, del controlador de enfoque automático y de ejecutar la gestión térmica. (Francia, Reino Unido y España).
3. El cabezal óptico (iOH). Esta unidad enfoca el láser en los granos minerales de muestra y recoge la luz de ese mismo punto. El rango de enfoque es de ± 1 mm de forma simultánea para la señal de excitación y la de colección. (España).

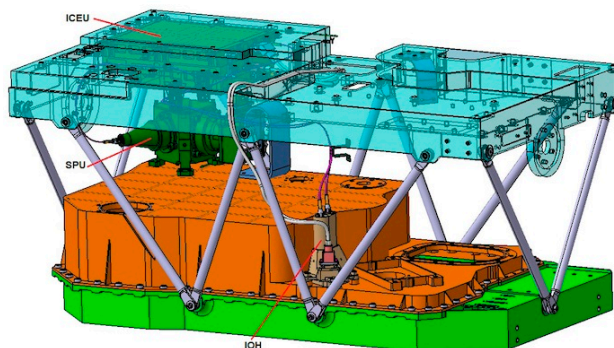


Figura 1. © INTA

Además del Centro de Astrobiología, la Universidad de Valladolid (UVA) y el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) han contribuido al desarrollo del RLS, con la muestra de calibración (CT), la gestión de los datos científicos (IDAT), los ensayos y el cableado. También han colaborado otras instituciones de Francia, Reino Unido y Alemania, integradas en un consorcio internacional que comenzó a trabajar conjuntamente en el 2005.

Los entregables de este proyecto consisten en cinco modelos: BB, STM, EQM, FM y FS². “Estos tres últimos, bajo condiciones de limpieza biológica (Planetary Protection), garantizada en instalaciones INTA”, asegura el investigador del INTA y Jefe del Proyecto Andoni Moral.

El equipo español –cuya contribución supone aproximadamente el 80% del instrumento– destaca que este proyecto representa la primera oportunidad de operación de espectroscopía Raman en el espacio y, en particular, en Marte.

Sobre el CAB

El Centro de Astrobiología (CAB) es un centro de investigación mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y del Instituto Nacional de Técnica

² BB: Bread Board (Prototipo); STM: Structural and Thermal Model (Modelo estructural y térmico); EQM: Engineering Qualification Model (Modelo de calificación de Ingeniería); FM: Flight Model (Modelo de vuelo); FS: Flight Spare (Instrumento de repuesto).

Aeroespacial (INTA). Creado en 1999, y asociado al NASA Astrobiology Institute (NAI), es el primer centro del mundo dedicado específicamente a la investigación astrobiológica. Su objetivo es estudiar, desde una perspectiva transdisciplinar, el origen, presencia e influencia de la vida en el universo.

En el centro trabajan biólogos, químicos, geólogos, astrofísicos, planetólogos, ingenieros, informáticos, físicos y matemáticos, entre otros. Además de todo lo que tiene que ver con la comprensión del fenómeno de la vida tal y como lo conocemos (su emergencia, condiciones de desarrollo, adaptabilidad a ambientes extremos, etc.), también involucra la búsqueda de vida fuera de la Tierra (exobiología) y sus derivaciones, como son la exploración espacial (planetología) y la habitabilidad. El desarrollo de instrumentación avanzada es también uno de sus objetivos fundamentales.

Actualmente, más de 150 investigadores y técnicos trabajan en el CAB en diferentes proyectos científicos tanto nacionales como internacionales. En el CAB se ha desarrollado el instrumento REMS (Rover Environmental Monitoring Station), una estación medioambiental a bordo de la misión Mars Science Laboratory (MSL) de la NASA que explora actualmente Marte. También participa en las próximas misiones a Marte la NASA (instrumentos TWINS para InSight y MEDA para Mars2020).

Más información

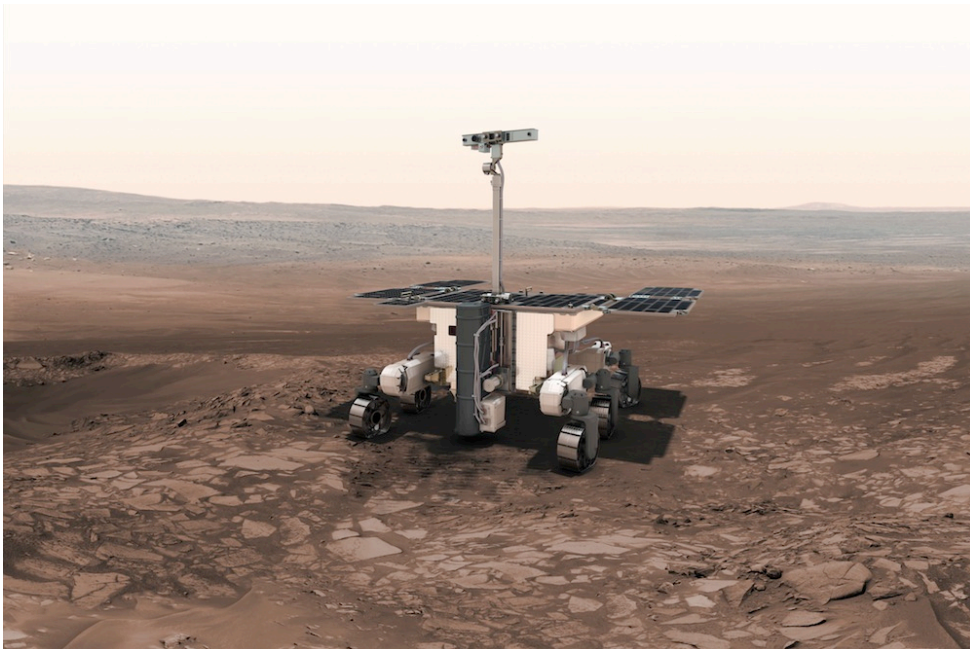


Imagen. © ESA. Diseño del *rover* para la misión ExoMars 2018.

Misión ExoMars 2018.

Seguimiento en directo el lanzamiento de ExoMars 2016 (lunes 14 de marzo a las 09:31 UTC).

Contacto

Fernando Rull Pérez, Investigador Principal: rullpf (+@cab.inta-csic.es)

Andoni Moral Inza (INTA), Jefe del Producto: moralia (+@inta.es); (+34) 915201954

UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CAB

Cristina Delgado: cdelgado (+@cab.inta-csic.es)

Juan Ángel Vaquerizo: jvaquerizog (+@cab.inta-csic.es)

(+34) 915206438

