

Despega la misión Juice rumbo a los mundos helados de Júpiter

La Agencia Espacial Europea ha lanzado una nave de exploración hacia el gigante gaseoso y sus tres grandes lunas oceánicas: Ganímedes, Calisto y Europa, donde podría haber hábitats potenciales para la vida. La sonda tardará más de ocho años en llegar a su destino.

Enrique Sacristán

14/4/2023 14:18 CEST



Lanzamiento de la misión Juice en un cohete Ariane 5. / ESA

Con un día de retraso, el **explorador de lunas heladas de Júpiter (Juice)**, por sus siglas en inglés) se ha lanzado este 14 de abril a las 14:14 h (hora peninsular española) desde el puerto espacial europeo de Kourou, en la Guayana Francesa. Un cohete **Ariane 5**, en su última operación para una misión científica, ha colocado la nave en el espacio.

El objetivo de Juice es investigar, en la próxima década, si podrían aparecer **mundos habitables** alrededor de **gigantes gaseosos**, y también el sistema de Júpiter en su conjunto como un arquetipo de los numerosos exoplanetas de este tipo que orbitan otras estrellas.

Un cohete Ariane 5 ha lanzado la

sonda Juice, que en los próximos días
podría facilitar imágenes del
despliegue de sus paneles solares y
antenas

La sonda se ha separado del cohete aproximadamente media hora más tarde del despegue y enseguida ha comenzado su seguimiento desde las estaciones terrestres de la Agencia Espacial Europea (ESA). Se trata de su primera **gran misión** dentro del programa Cosmic Vision.

En las próximas dos semanas y media, la nave desplegará los paneles solares, las antenas –como una radar de 16 m de longitud–, los sensores y un magnetómetro. Juice está equipado con dos cámaras que captarán algunas de estas operaciones y pronto podría facilitar imágenes.

La puesta en servicio de los instrumentos durará tres meses, pero el viaje de Juice hasta Júpiter se prolongará mucho más: **ocho años**. Durante el largo trayecto y para ahorrar combustible, la sonda aprovechará la **asistencia gravitatoria** de la Tierra, la Luna y Venus mediante cuatro sobrevuelos.

Tras un largo viaje de ocho años, con las asistencias gravitatorias de la Tierra, la Luna y Venus, la sonda llegará al sistema de Júpiter en 2031

El primero tendrá lugar en agosto de 2024: un sobrevuelo de la Luna seguido 1,5 días después por otro de la Tierra. Es la primera vez que se realiza esta maniobra de **asistencia gravitatoria en el sistema Luna-Tierra**. Al año siguiente, la sonda sobrevolará Venus y más tarde otras dos veces nuestro planeta, hasta que finalmente llegue en 2031 a Júpiter.

Una vez allí, la nave pasará tres años y medio en órbita alrededor del planeta realizando **35 sobrevuelos** por sus grandes lunas: 21 veces en **Calisto**, dos sobre **Europa** y 12 veces en **Ganímedes**, donde se centrarán sobre todo las investigaciones y acabará la misión. Juice impactará contra ella –la luna más grande del sistema solar– en septiembre de 2035.

Zonas habitables profundas

El objetivo principal de la misión es “caracterizar estos objetos planetarios y los ambientes potencialmente habitables que se puedan haber desarrollado en el interior de alguno de ellos, puesto que tenemos evidencias de que albergan grandes masas de agua líquida en su interior, por debajo de una gruesa corteza de hielo”, ha explicado a Sinc Olga Prieto Ballesteros, científica de la misión y del Centro de Astrobiología (INTA-CSIC).

“Al margen de dónde se localice la zona habitable clásica (donde puede haber agua líquida, ni muy lejos ni cerca de la estrella), los científicos planetarios han propuesto que hay **zonas habitables** profundas donde no llega la luz de la estrella”, señala la investigadora, “y los astrobiólogos ya realizan estudios comparativos con los fondos oceánicos de la Tierra, en donde hay actividad geotermal y, por tanto, calor y nutrientes, para entender estos ambientes habitables profundos”.

“ *Se caracterizarán estos objetos planetarios y los ambientes potencialmente habitables que pueda haber en su interior. Hay evidencias de que albergan grandes masas de agua bajo su gruesa corteza de hielo*

Olga Prieto Ballesteros (CAB, INTA-CSIC)

”

Los datos de misiones anteriores, como los de Galileo de la NASA, apuntan a que **Europa**, por ejemplo, podría tener elementos importantes para la habitabilidad: agua líquida, sustancias químicas esenciales para la vida y energía para mantener el metabolismo. Juice aprovechará sus dos sobrevuelos por esta luna para obtener nuevos datos, al igual que hará en Calisto y Ganímedes.

La nave caracterizará estos tres mundos helados con **diez avanzados instrumentos** de teledetección, geofísicos y sensores *in situ* del entorno, para averiguar si podrían ser hábitats potenciales de vida pasada o presente.

Un arquetipo de gigante gaseoso con sus lunas

Los científicos de la misión observarán y analizarán en profundidad el complejo entorno magnético, radiactivo y plasmático de Júpiter y su interacción con las lunas, estudiando también el conjunto como **arquetipo** de los sistemas de gigantes gaseosos del universo.

“Tenemos que entender la física que gobierna la evolución de estos mundos helados acuáticos, y hay que ir allí porque así podemos estudiar lo que pasa en lugares similares de la galaxia”, explicó recientemente Nicolás Altobelli, responsable de desarrollo de actividades científicas de la misión, en el Centro Europeo de Astronomía Espacial (ESAC) cerca de Madrid.



La misión Juice de la ESA explorará Júpiter y tres de sus lunas: Europa, Calisto y Ganímedes.
/ Airbus

Entre sus líneas de investigación, la misión Juice se centrará en la **turbulenta atmósfera y la magnetosfera de Júpiter** así como la superficie de Europa, donde buscará **moléculas orgánicas**; para finalmente **focalizarse en Ganímedes**, un satélite mayor que Mercurio y el único del sistema solar con un campo magnético propio.

Operar en todo este sistema lleva asociados **desafíos tecnológicos**. “El gran reto tecnológico de la misión supone altas restricciones en dos vertientes: por una parte, ningún instrumento debe contaminar electromagnéticamente el magnetómetro J-MAG, que medirá el débil campo magnético de Ganímedes, posiblemente originado por un océano de agua líquida salada en su subsuperficie”, apunta **Luisa Lara**, investigadora del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) que participa en la misión.

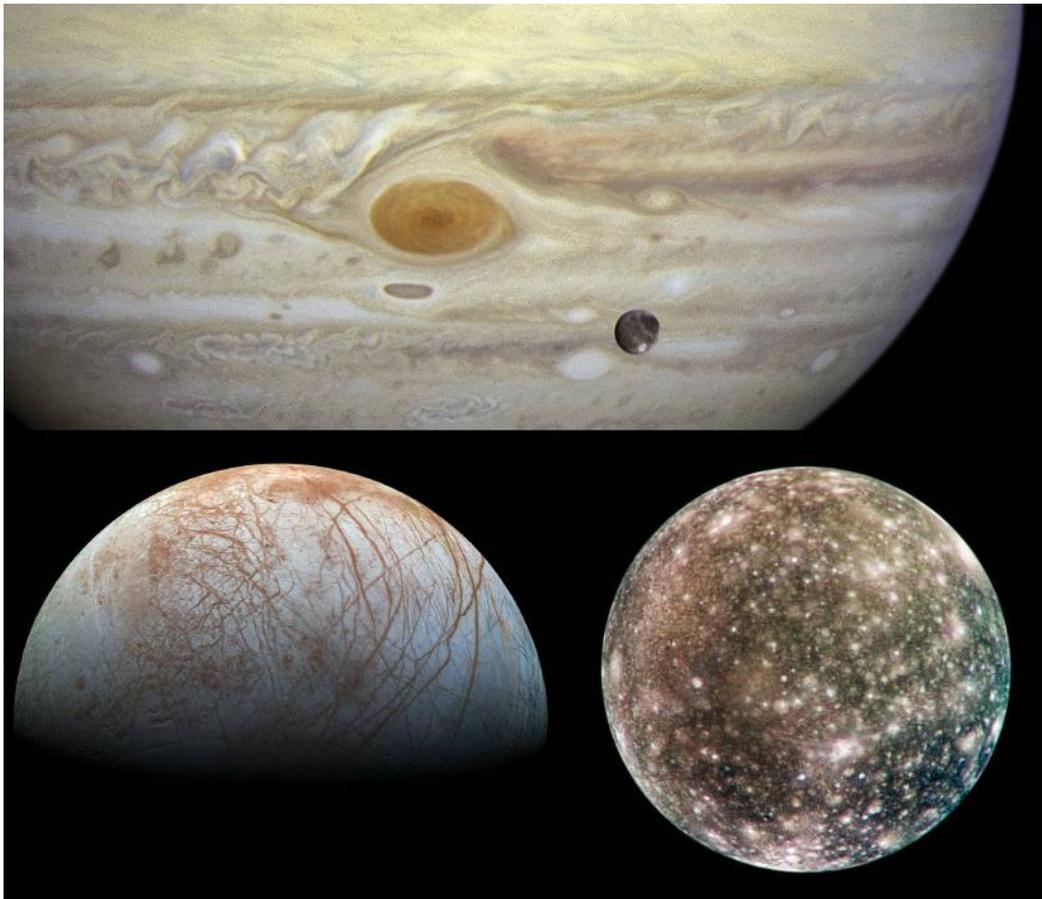
“ *Ningún instrumento debe contaminar electromagnéticamente el magnetómetro, que medirá el débil campo magnético de Ganímedes, posiblemente originado por un océano de agua líquida salada en su subsuperficie*

Luisa Lara (IAA-CSIC)

”

“Por otra –añade–, el entorno de Júpiter es altamente nocivo para los componentes electrónicos de los experimentos y los paneles solares del satélite, lo que nos ha obligado a diseñar los instrumentos con dispositivos electrónicos capaces de sobrevivir a niveles muy elevados de radiación, y además protegerlos con bóvedas especiales”.

A los retos tecnológicos también se sumarán los humanos, para gestionar la aportación de las **más de 2000 personas** que participan en esta misión desde distintos puntos de la Tierra. Todos confían en que puedan ofrecer una visión del siglo XXI para los pequeños mundos que descubrió Galileo hace más de 400 años.



Arriba, la luna Ganímedes orbitando alrededor de Júpiter, observada desde el Hubble.

Abajo, Europa y Calisto captadas por la sonda Galileo. / NASA/ESA/JPL/DLR

Los 10 instrumentos de Juice

3GM, paquete radioeléctrico para estudiar el campo gravitatorio en Ganímedes, la extensión de los océanos internos en las gélidas lunas y la atmósfera e ionosfera de Júpiter y sus lunas.

GALA, altímetro láser para analizar la deformación por mareas de Ganímedes y la topografía de las superficies de las lunas heladas.

JANUS, un sistema de cámara óptica. Estudiará diversos procesos en Ganímedes (con una resolución de hasta 2,4 m) y cartografiará las nubes de Júpiter.

J-MAG, magnetómetro equipado con sensores para caracterizar el campo magnético joviano y su interacción con el de Ganímedes, y para investigar los océanos subsuperficiales de las lunas heladas.

MAJIS, espectrómetro para caracterizar las nubes y los componentes atmosféricos de Júpiter, así como los hielos y minerales de las superficies de las lunas.

PEP, paquete de partículas ambientales. Se trata de un conjunto de sensores destinados a analizar el entorno plasmático del sistema de Júpiter.

RIME, radar que penetra en el hielo para estudiar la estructura subterránea de las lunas hasta una profundidad de unos nueve kilómetros.

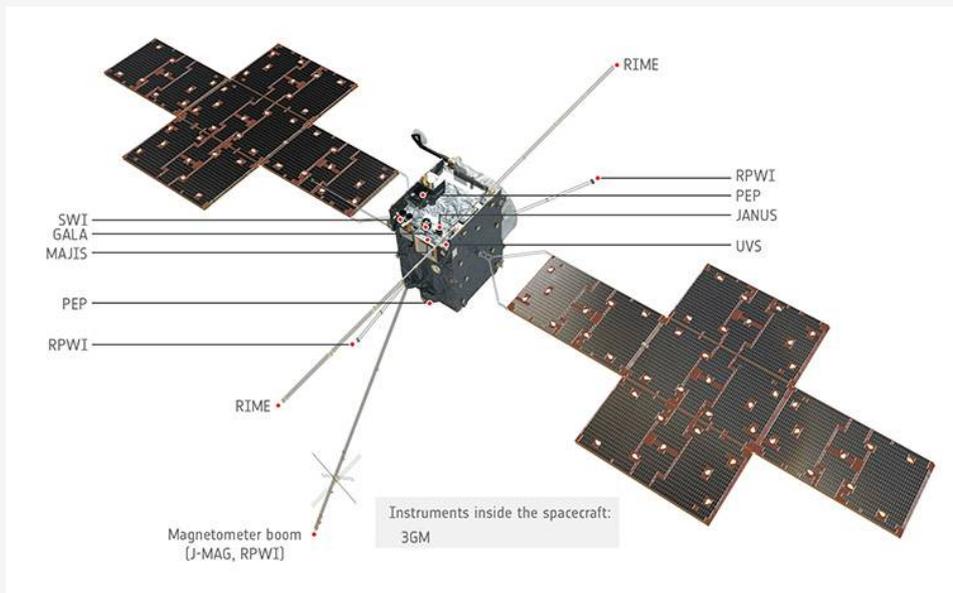
RPWI, instrumento para caracterizar la emisión radioeléctrica y el entorno plasmático de Júpiter y sus lunas mediante un conjunto de sensores y sondas.

SWI, instrumento de ondas submilimétricas. Investigará la estructura térmica, la composición y la dinámica de la atmósfera de Júpiter, así como las exosferas y las superficies de las lunas.

UVS, espectrógrafo de imágenes ultravioleta que analizará la composición y dinámica de las exosferas de las lunas, las auroras jovianas, más la composición y estructura de la atmósfera superior del planeta.

La misión también llevará a cabo un Experimento Doppler y de

Radio Interferómetro Planetario (**PRIDE**), que utilizará el sistema de telecomunicaciones de la nave espacial, junto con radiotelescopios en la Tierra, para realizar mediciones de la posición y velocidad de la nave e investigar los campos gravitatorios de Júpiter y sus lunas heladas.



Participación de la industria española en Juice

Juice es una misión dirigida por la ESA con contribuciones de la NASA, la japonesa JAXA y la Agencia Espacial de Israel. El contratista principal de este proyecto, que cuenta con un presupuesto de **1.600 millones de euros**, es **Airbus**. Numerosas empresas europeas participan, entre ellas, siete de la Asociación Española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio (TEDAE). Son estas:

Airbus Defense and Space: diseño y construcción de la estructura, blindaje y sistema de control térmico (SSTS) del satélite. Algunos de los análisis y medidas se realizaron en el Área de Magnetismo Espacial del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA).

Inventia Kinetics: suministro de equipos mecánicos de soporte en tierra (MGSE) para la integración y ensayos de la estructura SSTS.

DEIMOS: análisis de protección planetaria de la misión, junto a Airbus Defense and Space. Se trata de garantizar que la nave no choque en ningún caso ni con el planeta Marte ni con la luna Europa de Júpiter, clasificados como categoría V según las normas de protección planetaria. Se trata de la máxima categoría de protección planetaria para cuerpos extraterrestres y está reservada a tres cuerpos del sistema solar que potencialmente podrían albergar vida: Marte, Europa y Encélado.

Un segundo trabajo, junto a Thales Alenia Space, ha sido la optimización del sistema de navegación autónoma de Juice durante el sobrevuelo de Europa y la fase orbital alrededor de Ganímedes. En ambos casos, se desarrollaron herramientas informáticas específicas.

Alter Technology: responsable de la ingeniería, ensayos y validación de tecnologías y aprovisionamiento de más de 5.000 lotes, para 80 fabricantes de equipos de los 10 instrumentos a bordo del satélite, así como del encapsulado, testeo y calificación del sensor de imagen en las cámaras de monitorización de Juice. Algunos de los componentes electrónicos asociados se han desarrollado en el Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB-CNM-CSIC).

GMV: diseño, desarrollo y mantenimiento del sistema de control de la misión (MCS), encargado del seguimiento de la nave y del control en el segmento terreno. También contribuye a distintos componentes del sistema de mecánica de vuelo (FDS), asociado al control de órbita y actitud del satélite.

Sener Aeroespacial y Defensa: desarrolla el mástil desplegable (*boom*) del magnetómetro de la misión, el subsistema de la antena de media ganancia (MGAMA) y componentes de dos instrumentos científicos: la cámara JANUS –concretamente, el módulo de selección de filtros– y el altímetro GALA –en su fuente de alimentación–, además de suministrar equipos mecánicos de soporte en tierra.

Airbus Crisa: responsable del subsistema eléctrico de potencia (EPS) de Juice, constituido por una unidad de potencia y las

baterías del satélite. Se trata de un subsistema crítico para la misión y se ha tenido que enfrentar a desafíos técnicos sin precedentes, teniendo en cuenta que hasta el momento ninguna misión de la ESA ha viajado tan lejos del Sol.

Por otra parte, Júpiter tiene el mayor campo magnético del sistema solar, con lo que el entorno de partículas severas hace necesario unas contramedidas tanto a nivel del EPS como de todo el satélite nunca realizada. Por último, la gran sensibilidad de los instrumentos a bordo del satélite requiere que la limpieza electromagnética del EPS sea enorme para no interferir en las medidas.

Además de las empresas de TEDAE, el Centro **Avanzado de Tecnologías Aeroespaciales (CATEC)** y la empresa **CiTD** han ayudado a reducir el peso de la estructura secundaria de la nave mediante la fabricación de componentes estructurales más ligeros con una tecnología aditiva metálica (impresión 3D).

También el **Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC)** participa tecnológicamente en la misión, contribuyendo con dos modelos de instrumentación geodésica, y a nivel científico, junto a investigadores del CAB y la Universidad del País Vasco.



Técnicos de SENER prueban el mástil desplegable (boom) del magnetómetro de Juice. / TEDAE

Derechos: **Creative Commons.**

TAGS

JUICE | JÚPITER | GANÍMEDES | EUROPA | CALISTO | SISTEMA SOLAR |
ESA |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)