

## ULYSSES, ¿Dónde estás?

MANUEL CORRAL BACIERO

**N**O os neguéis a conocer el mundo sin habitantes que se encuentra siguiendo al sol. Pensad en vuestro origen; vosotros no habéis nacido para vivir como brutos, sino para alcanzar la virtud y la ciencia". Desde el fuego abrasador en que se funde con Diomedes en el octavo foso del octavo círculo del Infierno imaginado en La Divina Comedia, así cuenta Ulysses a Virgilio y Dante que se dirigió a sus compañeros para arengarles en el viaje al ignoto Oriente cuando cruzaban las columnas de Hércules, dejando atrás el amable Mediterráneo.

En un punto lejano a más de 200 millones de kilómetros y viajando a 126 kilómetros por segundo (la velocidad más alta alcanzada hasta el presente por un vehículo espacial), camino de Júpiter donde llegará en 1992, la sonda ULYSSES, que toma su nombre de ese fragmento literario y que fué lanzada el 6 de octubre de 1990 por el transbordador DISCOVERY, prosigue su increíble periplo dejando un trazo en el Sistema Solar que simularía el devenir de un péndulo o de una loca bola de billar que "rebotase" en el campo gravitacional de Júpiter reforzando su impulso

para caminar después otros dos años y medio e iniciar una misión, que durará hasta septiembre de 1995, con un objetivo esencial: tomar diversas mediciones de las radiaciones y fenómenos emanados de las latitudes polares de nuestro astro rey.

### LA HISTORIA DE ULYSSES

La oscilación del sol en su giro es no superior a 7°, lo que hace que desde la Tierra jamás se puedan apreciar fenómenos ocurridos por encima o debajo de los 7° del ecuador solar. El comporta-

miento del viento solar –un flujo de partículas cargadas, protones y electrones que constituye una extensión de la atmósfera solar en el espacio interplanetario–, ha demostrado indirectamente que la atmósfera solar es diferente en las latitudes más elevadas. Situar por primera vez una sonda espacial que transmita datos de fenómenos de todo tipo captados en las proximidades nos permitirá formarnos una idea global del ambiente solar.

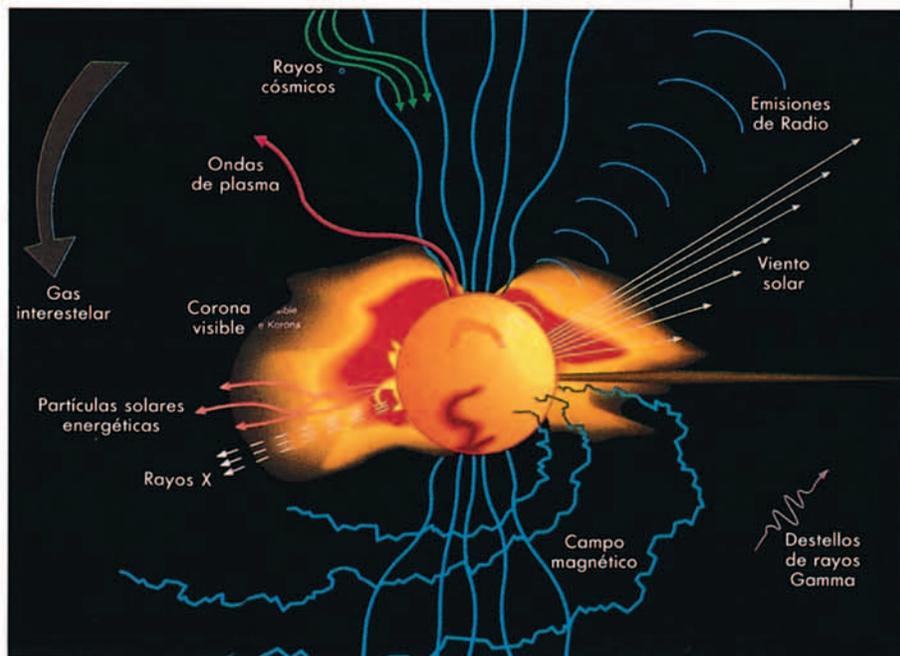
Esta propuesta se presentó ya en un simposio celebrado en 1959 por el profesor Simpson de la Universidad de Chicago, sólo dos años después del lanzamiento de SPUTNIK I, aunque no fué hasta los primeros años 70, con la experiencia adquirida en las misiones APOLLO, cuando NASA y ESA acometieron independientemente la posibilidad de llevar adelante una misión de estas características. En 1974 ESA y NASA acuerdan estudiar conjuntamente una misión que sería lanzada en 1983, consistente en dos naves dirigidas inicialmente una a cada uno de los polos solares, permitiendo un estudio estereoscópico de los fenómenos de la superficie solar. Esta misión se denominó "Fuera de la Eclíptica", OOE y debía apoyarse en una nave construída por NASA y otra por ESA con equipos desarrollados por europeos y americanos en ambas. Mientras una sobrevolase el polo Sur solar, la otra estaría en el Norte, intercambiando posteriormente sus posiciones para lograr ese recubrimiento estereoscópico buscado.

El proyecto fué aprobado definitivamente en 1977, comenzándose al año siguiente la construcción de la sonda europea bajo la dirección industrial de Dornier (la empresa española SENER fabricó diversos mecanismos). NASA propone en 1979 renombrar

la misión: Misión Internacional a los Polos del Sol, ISPM. El lanzamiento, previsto inicialmente para 1983, se comenzó a demorar con las dificultades en el desarrollo del programa de transbordadores espaciales estadounidense. En 1984, cuando la nave europea estaba ya preparada, NASA canceló la sonda que debía desarrollar, perdiéndose la posibilidad de análisis estereoscópico prevista y algunos de los instrumentos que iban exclusivamente en esta plataforma. Las dudas sobre el futuro de ISPM fueron resueltas al mantener sus objetivos el pro-

## EL VUELO DE ULYSSES

Dado que la energía necesaria para situar directamente una nave en órbita solar es muy elevada, los científicos barajaron otras posibilidades, eligiéndose al final la que se desarrolla a partir de que el transbordador DISCOVERY situó la sonda en una órbita a 200 kilómetros de la Tierra instalada sobre un módulo asistido de carga con motor, PAM-S, y equipada con un cohete de carga sólida, IUS. A partir del despliegue en el espacio, los motores –los mas grandes utilizados hasta



*Viento solar, radiaciones, plasma, polvo cósmico... productos del sol que inciden en nuestra vida sin que aún tengamos un dominio absoluto de su nacimiento e interacción con nuestro planeta y la actividad humana.*

grama científico ESA. Después de diversas recertificaciones y el cambio otra vez de nombre –en esta ocasión el definitivo ULYSSES–, la sonda volvió a perder su oportunidad de salir al espacio tras la catástrofe del CHALLENGER y el frenazo que supuso para los lanzamientos, a lo que se unió la prioridad dada por NASA al lanzamiento de la sonda GALILEO a Júpiter. Finalmente, ULYSSES salió con éxito al espacio en octubre de 1990.

el presente en una misión planetaria y entre ellos un generador termoeléctrico de radioisótopos–, de IUS y PAM-S dirigen la sonda hacia Júpiter, el planeta más grande y pesado del Sistema Solar, en un viaje de más de 700 millones de kilómetros que durará hasta febrero de 1992. Entonces ULYSSES comenzará la aproximación al planeta a 30° de latitud norte y la gravedad la irá imprimiendo una fuerza continua hacia el centro, producién-

dose un rebote hacia el sur y la salida de la eclíptica con lo que ULYSSES iniciará un viaje de más de dos años y 780 millones de kilómetros hasta que alcance en el Polo Sur del Sol a una altura de 300 millones de kilómetros en mayo de 1994. A partir de este momento la nave se mantendrá en el campo gravitatorio del Sol, orbitando como un planeta perpendicular al ecuador. Volverá a cruzar la eclíptica solar entre finales de 1994 y comienzos de 1995, alcanzado su polo norte en mayo del mismo año para finalizar su misión seis años después del lanzamiento.

ULYSSES es una sonda de concepción muy diferente a los satélites que orbitan la Tierra. Para alcanzar Júpiter no se podía disponer de paneles solares para suministro de energía, dado que este planeta sólo recibe una insolación 25 veces menor a la de la Tierra. Por esto va equipada con el generador termoeléctrico de

#### INSTRUMENTOS CIENTIFICOS

BAM Plasma de viento solar  
 GLG Composición iónica del viento solar  
 GRU Polvo cósmico  
 HED Campo magnético  
 HUS Rayos X solares y erupciones gamma  
 KEP Partículas energéticas y gas interestelar  
 LAN Partículas de baja energía  
 SIM Rayos cósmicos y partículas solares  
 STO Ondas de radio y plasma

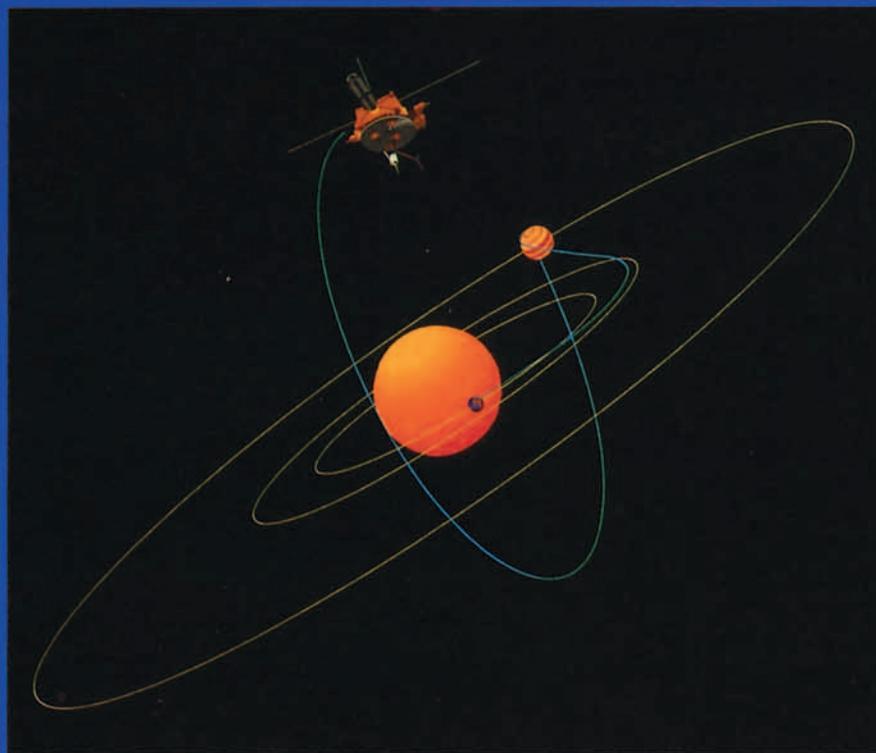
radioisótopos, RTG, que suministrará energía al instrumental científico, subsistemas de la plataforma y equipos de tratamientos de datos y transmisión. Para suministrar constantemente 280 vatios de energía RTG produce 4500 vatios de calor que tienen que ser eliminados para no dañar el instrumental científico que se debe mantener por debajo de los 30° C permanentemente, así como la hidracina que alimenta el sistema de control de orientación y regulación de la órbita, la cual debe mantenerse por encima de 5° C.

La sonda se estabiliza por rotación y su antena de alta ganancia se mantiene siempre apuntado a la Tierra con ajustes que se hacen constantemente a lo largo de la duración de la misión. El envío de información se hace a través de un pequeño emisor de 20 vatios y de una antena parabólica de 1,6 metros de diámetro, tardando las señales más de una hora cuando la sonda esté en el punto más lejano de su viaje.

#### LA MISION CIENTÍFICA

ULYSSES pesa 370 kilogramos, 55 de los cuales corresponden a los nueve instrumentos que permitirán estudiar el campo magnético y el viento solar, plasma, rayos cósmicos y solares en varias frecuencias, ondas de plasma, iones y electrones de baja energía, otras partículas y la composición del gas interestelar, en-

### ULYSSES



#### Dimensiones:

largo 3,2 m  
 ancho 3,3 m  
 alto 2,1 m

#### Peso:

Total 370 kgs  
 Instrumentos 55 kgs

#### Estabilización: 5 rpm

#### Potencia:

RTG al comenzar la misión: 285 W  
 al terminar la misión: 255 W

#### Comunicaciones:

Banda X (bajada): 20 W  
 Banda S (subida/bajada): 5 W

#### Antenas:

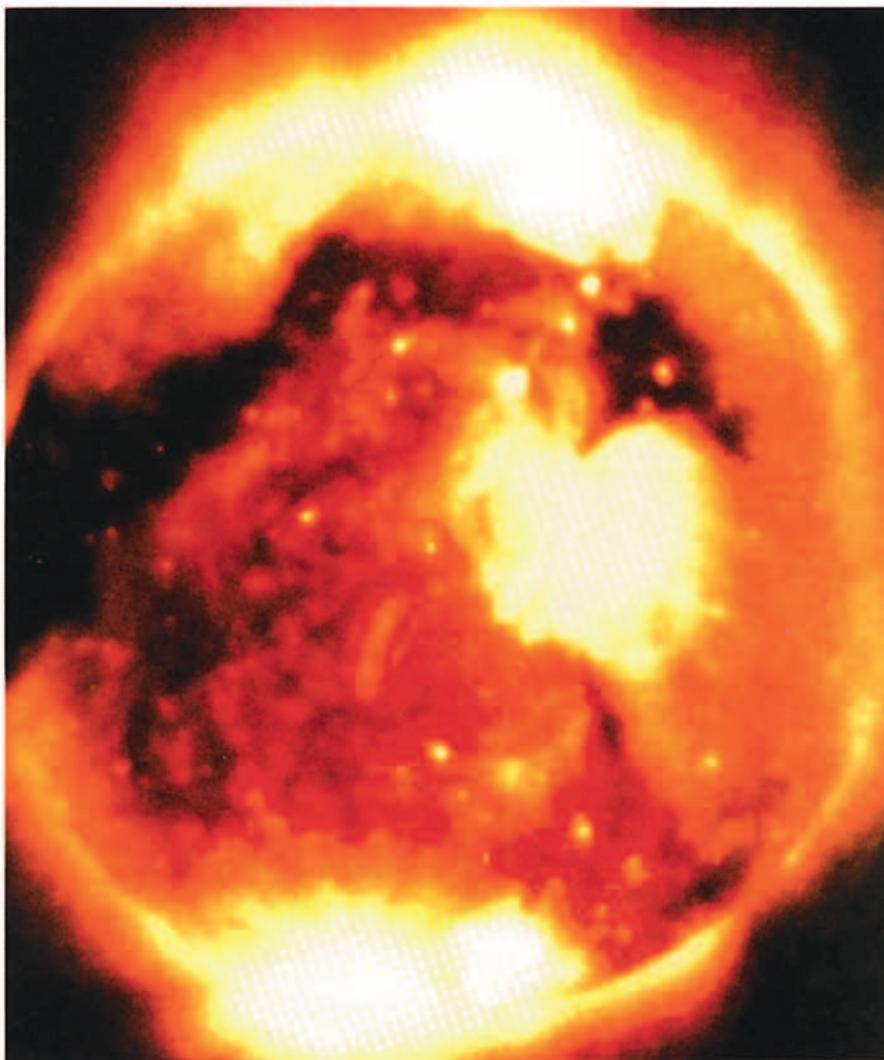
Parabólica HGA 1,65 m  
 2 LGA

#### Telemetría:

Tiempo real: 1.024 bit/s  
 Almacenamiento: 512 bit/s

#### Envergaduras:

Antena dipolo radial: 72,5 m  
 Antena monopolo axial: 7,5 m  
 Magnetómetro radial: 5,6 m



*El sol continúa siendo una incógnita. ULYSSES es la esperanza de la comunidad científica para conocer mejor nuestro astro. Dentro de 2 años y medio (mayo 1994) la sonda comenzará a enviar información de los polos solares.*

tre otras experiencias desde su privilegiada plataforma.

Múltiples instituciones científicas de Europa y Norteamérica están pendientes de este largo viaje, en el que se espera que los datos transmitidos por la sonda permitan definir las propiedades generales, en tres dimensiones, del campo magnético interplanetario y del viento solar; estudiar la aceleración de las partículas energéticas lanzadas por las erupciones solares observando las emanaciones de rayos X y partículas de las zonas solares activas; incrementar nuestro conocimiento de las ondas, choques y otras discontinuidades del viento solar por análisis de las condiciones de plasma que se creen diferentes a las obtenidas cerca de la eclíptica; mejorar nuestro conocimiento de los rayos cósmicos galácticos tomando muestras de partículas sobre los polos solares, donde los rayos cósmicos de baja energía deben tener un acceso más fácil al sistema solar interno que en el plano eclíptico; conocer mejor los componentes neutros del gas interestelar que forman la helioesfera y del polvo interplanetario midiendo sus propiedades en diferentes latitudes solares; localizar fuentes de rayos gamma e identificarlas con objetos celestiales conocidos, así como comprobar la existencia y el efecto de las ondas gravitacionales de baja frecuencia, usando los enlaces de radiocomunicaciones de la sonda.

En resumen, fenómenos que tienen absoluta incidencia en la Tierra y en nuestra actividad cotidiana serán más conocidos gracias a la aventura del nuevo ULYSSES. ■

