



COSMOS

Investigación en gravedad cero

UNA 'MINITIERRA' ESPAÑOLA A BORDO DE LA MAYOR NAVE ESPACIAL EUROPEA

El experimento 'Geoflow II', desarrollado por científicos españoles, ha llegado esta semana a la Estación Espacial en el carguero 'Kepler'. Servirá para estudiar los flujos del manto terrestre y diseñar componentes de naves espaciales

TERESA GUERRERO

El espacio es uno de los mejores lugares para realizar experimentos científicos. La ausencia de gravedad permite realizar investigaciones sin la distorsión de un campo gravitatorio, algo muy útil, por ejemplo, para llevar a cabo cultivos celulares, experimentos con microorganismos, estudios sobre física de fluidos o para determinar los efectos negativos que las largas estancias en el espacio provocan en el cuerpo humano.

Por ello, para muchos científicos, la Estación Espacial Internacional (ISS, en sus siglas en inglés) se ha convertido en un codiciado destino para desarrollar sus experimentos. Lógicamente, sólo un reducido número de astronautas tiene el privilegio de vivir temporalmente en la plataforma orbital, por lo que son ellos mismos los encargados de poner en marcha un buen número de experimentos que son controlados desde la Tierra. Uno de ellos, *Geoflow II*, tiene sello español y acaba de llegar a la ISS.

Viajó a bordo del flamante ATV-2 *Johannes Kepler*, el nuevo vehículo de abastecimiento de la Agencia Espacial Europea (ESA). Tras un viaje de ocho días, el pasado jueves, la nave de carga se acopló de forma automática a la ISS, donde permanecerá durante unos tres meses y medio. El mayor vehículo puesto en órbita por los europeos ha llevado a la ISS más de siete toneladas de combustible, alimentos, material científico y gases para renovar la atmósfera del complejo, situado a unos 350 kilómetros de distancia de la Tierra.

El experimento *Geoflow II* simula una Tierra en miniatura para poder comprender mejor los procesos que tienen lugar en el manto terrestre. Fue ideado por investigadores de la Universidad de Cottbus (Alemania) y ha sido desarrollado en el Centro de Investigación y Desarrollo Aeroespacial de España (E-USOC). Se trata de uno de los diez centros de control de operaciones (*User Support and Operation Centre*) de la Agencia Espacial Europea.

El instituto español, especializado en física de fluidos, se levanta en el Campus de Montegancedo de la Universidad Politécnica de Madrid, en Pozuelo de Alarcón. *Eureka* visitó esta semana sus instalaciones, en las que trabajan nueve investigadores de manera permanente y desde las que también se controla la actividad de varios satélites.

La nueva investigación es la continuación de *Geoflow*, que se centró en estudiar los flujos y la composición del núcleo de la Tierra.

Fue también el experimento con el que se inauguró el módulo Columbus de la Estación Espacial Internacional, que es la zona habilitada como laboratorio y también la mayor contribución hasta ahora de los europeos a la ISS. Este gigante de la teleciencia, que fue puesto en órbita en febrero de 2008, alberga cinco cabinas para llevar a cabo distintos tipos de investigaciones.

El tiempo del astronauta es muy valioso, por lo que todo está pensado para que éste invierta el menor tiempo posible en los experimentos. En la mayor parte de los casos,

sólo tiene que ocuparse de instalarlo y, en ocasiones, de su mantenimiento. Habitualmente se crean dos modelos del experimento (los *Geoflow* han sido fabricados por Astrium): un modelo de ingeniería, con el que se realizan las pruebas y ensayos, y el modelo de vuelo, que es el que viaja al espacio.

Según explica la directora del E-USOC, Ana Laverón, *Geoflow II* se pondrá en marcha a mediados de marzo y está previsto que opere hasta junio. El procedimiento que seguirá el astronauta para ponerlo en funcionamiento está perfecta-

mente diseñado y ensayado para minimizar la posibilidad de que se produzcan fallos. El italiano Paolo Nespoli tardará unos 70 minutos en instalar el experimento en la cabina de Ciencia de Fluidos (FSL) del laboratorio Columbus. Abrirá un cajón e introducirá la caja que contiene el experimento (y que tiene un tamaño similar a una caja de zapatos). Lo conectará al laboratorio, cerrará el cajón, lo atornillará y a partir de ahí, será el E-USOC el que tome el mando desde la Tierra.

En el interior de la caja hay dos esferas concéntricas con distintas

temperaturas entre las que se ha colocado un fluido de consistencia parecida a la miel. Se simulará la gravedad y la rotación de la Tierra haciendo girar el fluido y aplicando un elevado voltaje. Otro fluido se encargará de controlar que la temperatura es la adecuada en cada momento del experimento y una cámara fotografiará la esfera cada 60° de giro a distintas velocidades.

Ana Laverón, doctora en Ingeniería Aeronáutica, explica las ventajas de desarrollar este tipo de estudios en el espacio: «En microgravedad los fluidos se comportan de forma muy diferente a como lo hacen en presencia de gravedad y, hoy por hoy, muchos aspectos de su comportamiento no son conocidos porque no han sido ni estudiados ni ensayados». Una vez que se conoce cómo se comportan, se pueden diseñar nuevos dispositivos.

APLICACIONES. Las aplicaciones prácticas son numerosas: «Todo lo que se aprenda de convección térmica con esta geometría esférica en microgravedad podrá aplicarse en el desarrollo de nuevas tecnologías para vehículos espaciales», señala Laverón. En concreto, *Geoflow II* será útil para diseñar nuevos cambiadores de calor, que son dispositivos que transportan calor de unas zonas a otras y son utilizados para refrigerar zonas calientes o calentar zonas frías. Así se consigue que cada elemento del satélite esté dentro de los márgenes de temperatura adecuados para su funcionamiento.

Para los geofísicos, esta *minitierra* les servirá para comprender mejor los procesos que tienen lugar en el manto terrestre y que dan lugar a la tectónica de placas, los terremotos y el vulcanismo.

La contribución española a la misión del carguero ATV *Johannes Kepler* no ha sido sólo científica. Diez empresas del sector aeroespacial han desarrollado *softwares* de vuelo y acoplamiento automático y han fabricado diversos componentes de esta nave no tripulada. EADS Astrium Crisa, CASA Espacio, ALTER Technology Group Spain, Deimos, GMV, GTD, IberEspacio, Indra, RYMSA y Thales Alenia Space España son las compañías que han participado en esta misión de la Agencia Espacial Europea, con una inversión total de 97,5 millones de euros.

Dentro de tres meses y medio, el carguero se llenará con los desechos de la Estación Espacial Internacional e iniciará su viaje de regreso a la Tierra. Cuando entre en la atmósfera, se desintegrará y los restos caerán sobre el Océano Pacífico. En la agenda de la ESA, hay previstos otros tres lanzamientos de vehículos ATV, que seguirán llevando ciencia al espacio.

Cómo estudiar el manto terrestre... desde el espacio

• UN VIAJE DE OCHO DÍAS

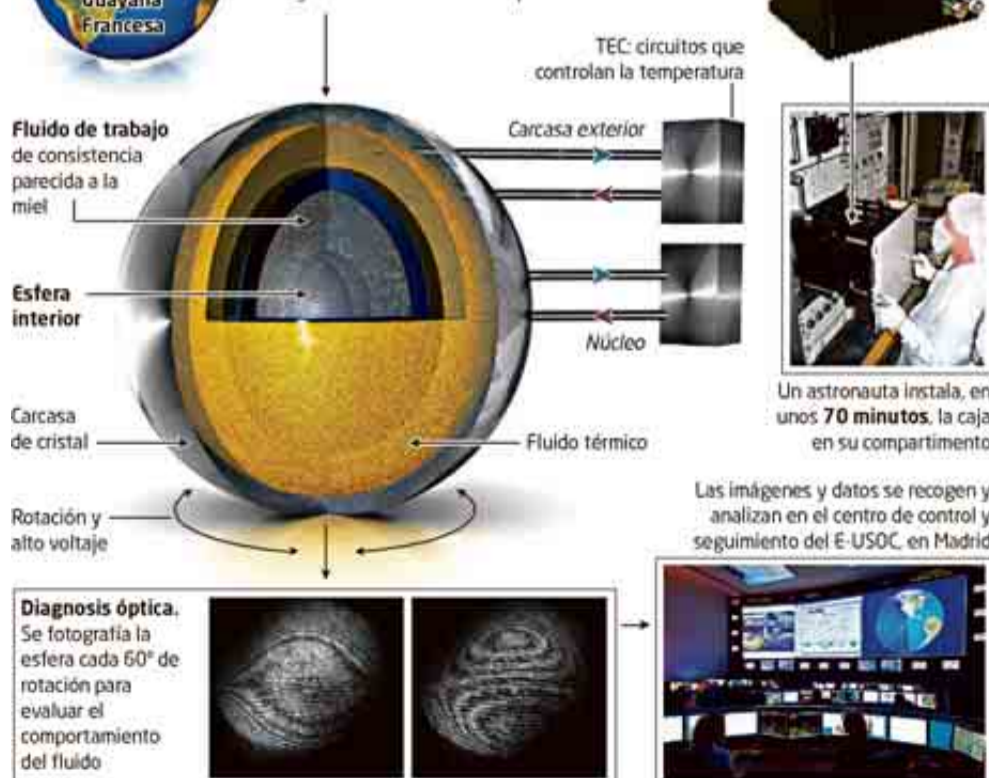
El carguero espacial 'ATV-2 Johannes Kepler', de la Agencia Espacial Europea (ESA), transporta combustible, alimentos y experimentos científicos



• GEOFLOW II: UNA 'MINITIERRA' EN LA INGRAVIDEZ DEL UNIVERSO

El experimento se ubica en un contenedor del tamaño de una caja de zapatos

Se simula la gravedad y la rotación haciendo girar esferas concéntricas entre las que hay fluidos a diferentes temperaturas.



FUENTE: Centro de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (E-USOC) de la ESA.

Estudio Chimenos / EL MUNDO