

El lanzamiento el pasado 17 de marzo del satélite GOCE, la misión para el estudio del campo gravitatorio, es el primer peldaño del programa «Earth Explorers» (Exploradores de la Tierra) de la Agencia Espacial Europea (ESA). A este sofisticado ingenio tecnológico se suman otros dos que serán puestos en órbita próximamente y tres más que actualmente se encuentran en fase de viabilidad y desarrollo. Si se cumplen los planes previstos, este final de año y el principio de 2010 serán importantes para la contribución de la ESA a las ciencias de la Tierra.

## Misiones de Observación Terrestre de la Agencia Espacial Europea

Fernando Cohnen, *Jefe de Prensa del COITT*



Comprender cómo funciona la Tierra y la forma en que los procesos naturales responden al cambio climático global es uno de los principales desafíos a los que hoy se enfrenta la ciencia. Con ese objetivo, la Agencia Espacial Europea (ESA) ha puesto en marcha el «Earth Explorers», un proyecto de Observación Terrestre que pretende aportar datos valiosísimos para afrontar los desafíos medioambientales más importantes identificados por la comunidad científica.

Gracias a ese ambicioso proyecto, la ESA ofrece a los científicos una herramienta eficaz para que estudien las cuestiones que más pueden afectar a nuestro mundo en los años venideros. Y nada mejor para ello que construir atalayas espaciales de alta tecnología capaces de observar la superficie terrestre, los mares y la gravitación del planeta para facilitar datos precisos que hagan posible análisis muy precisos del estado medioambiental de nuestro mundo.

Todo este cúmulo de planteamientos científicos y retos tecnológicos ha dado como resultado el proyecto «Earth Explorers», cuyo objetivo es poner en manos de la ciencia seis satélites de Observación Terrestre, uno de los cuales, el GOCE, fue puesto en órbita el pasado mes de marzo. Otros dos serán lanzados a finales de año o principios de 2010. A ellos hay que sumar otros tres ingenios que todavía están en fase de viabilidad científica o en fase de construcción.

## Los satélites ofrecen una herramienta eficaz a los científicos para la búsqueda de recursos y el estudio medioambiental del planeta

El primer «Earth Explorer» es el GOCE (Explorador de la Circulación Oceánica y de la Gravedad), que tras haber sufrido retraso debido a un problema con el lanzador ruso, finalmente pudo despegar el pasado mes de marzo.

Semanas después, el sofisticado sistema de propulsión iónica de GOCE fue encendido y se confirmó desde el control de tierra que funcionaba correctamente, lo que marcó otro hito crucial en la fase



*La ciudad de Buenos Aires vista desde el espacio*

de entrada en servicio del satélite tras su lanzamiento.

El éxito de las medidas ultra-sensitivas de la gravedad que ya realiza GOCE dependía del control preciso de la órbita y de la velocidad del satélite. Un motor normal de reacción no sería capaz de realizar esta misión, razón por la que el GOCE va equipado con un complejo sistema de propulsión eléctrica iónica. Este sistema de tecnología punta no quema combustible como el motor de un cohete normal,

redundantes montados externamente en el panel posterior del satélite. La potencia de estos motores se puede regular entre 1 y 20 miliNewtons (mN), y se ajusta automáticamente en función de la resistencia real que afecte al satélite una vez que GOCE esté en su fase de operaciones rutinarias.

Esta es una fuerza extraordinariamente pequeña: un empuje de unos pocos mN equivale al peso de unas pocas gotas de agua en la Tierra. Aún así, al actuar de forma continua durante la fase de operaciones de GOCE, es suficiente para mantener una órbita de 'caída libre'.

Días después del lanzamiento del GOCE, los ingenieros de tierra encendieron la unidad-B del sistema de propulsión eléctrica, progresivamente a 1, 3 y 8.3 mN de empuje. Horas después encendieron la unidad-A. «Desde entonces, ambas están funcionando correctamente», comenta el responsable de Operaciones del satélite, Juan Piñeiro, en el Centro Europeo de Operaciones Espaciales (ESOC) de la ESA, en Darmstadt, Alemania.

Este ingenio espacial ya está estudiando las variaciones globales del campo gravitatorio con una precisión y un detalle extremos. Esto es crucial para obtener medidas ajustadas de la circulación oceánica y de la subida del nivel del mar, dos fenómenos que alertan sobre el cambio climático.





*El satélite GOCE en la sala de montaje semanas antes de ser enviado al espacio*

El siguiente satélite que será puesto en órbita es el SMOS (Humedad del Suelo y Salinidad del Océano), cuyo lanzamiento está previsto el próximo mes de noviembre. Así se ha establecido en el acuerdo alcanzado entre la ESA, el Centro Espacial Kurnichev y la compañía rusa de lanzadores Eurokot Launch Services.

Esta nueva fecha sustituye a la previamente anunciada del 9 de septiembre. Tanto el satélite SMOS como la carga secundaria que llevará el cohete, el Proba-2, que es la segunda misión de la ESA de la familia 'Project for Onboard Autonomy', serán puestos en órbita conjuntamente por un lanzador Rockot desde el cosmódromo de Plesetsk, al Norte de Rusia. Este tipo de cohete fue usado también para poner en órbita el GOCE el pasado marzo.

Actualmente, el SMOS se encuentra en las instalaciones de Thales Alenia Space en Cannes, Francia. Una vez lanzado al espacio, el SMOS proporcionará datos muy valiosos que paliarán la ausencia actual de observaciones globales de la humedad del suelo y salinidad de los océanos. Esta información es absolutamente necesaria para aumentar nuestro conocimiento sobre los ciclos del agua y contri-

buir a la predicción del clima, de los desastres naturales y del clima estacional.

Esta atalaya cósmica es la primera que dedicará su tiempo a medir tanto la humedad del suelo como la salinidad de las aguas superficiales de los océanos. Mediante el trazado de un mapa de la humedad del suelo y la salinidad oceánica, la misión del agua de la ESA permitirá entender mucho mejor el ciclo del agua y proporcionará un conocimiento clave para investigar el cambio climático global y regional.

## El satélite europeo GOCE es el primero del conjunto de ingenios que integrarán la flota "Earth Explorers"

El satélite SMOS también será un demostrador de innovación tecnológica, al llevar al espacio un tipo de instrumento completamente nuevo —un radiómetro de microondas para la toma de imágenes que opera entre los 1400 y los 1427 MHz (Banda L). El Radiómetro de Microondas empleando Síntesis de Apertura (MIRAS, en su acrónimo inglés) es un instrumento formado por una estructura

central y tres brazos que serán desplegados poco después del lanzamiento.

Cuenta con 69 antenas receptoras distribuidas equitativamente sobre los tres brazos y el nodo central; estas antenas miden la radiación de microondas emitida por la superficie de la Tierra. Desarrollado por EADS-CASA en España, el instrumento MIRAS se basa en el hecho de que la humedad del suelo y la sal en el agua de mar influyen en la cantidad de radiación emitida. El instrumento MIRAS está instalado sobre una platafor-

ma estándar de satélite llamada Proteus desarrollada por la agencia espacial francesa CNES.

Meses después de ser puesto en órbita el satélite SMOS, la ESA lanzará la misión CryoSat-2. Ante la realidad de la disminución de la capa helada del planeta, este ingenio ha sido diseñado para medir la tasa exacta de cambio del espesor del hielo flotando en los océanos y la

existen en los polos terrestres, lo que contribuirá a explicar la conexión entre la pérdida de hielo polar, la subida del nivel del mar y el cambio climático.

A estos lanzamientos les seguirán otros: un satélite para el estudio de Dinámica Atmosférica ADM-Aeolus y otro ingenio para el análisis del campo magnético Swarm. Ambas misiones están previstas para 2010. El ADM-Aeolus será el primer satélite en medir los perfiles de viento a escala global. Esto mejorará la precisión de los métodos numéricos de predicción del tiempo y avanzará nuestro conocimiento de la dinámica atmosférica y de los procesos de importancia para las variaciones del clima, así como de su modelado. Swarm proporcionará medidas de alta precisión y resolución de la intensidad y dirección del campo magnético de la Tierra.

Más adelante, en el marco temporal de 2013, está previsto el lanzamiento de la misión EarthCARE (acrónimo en inglés de Explorador de las Nubes, Aerosoles y Radiación de la Tierra). Este sofisti-

cado ingenio espacial permitirá comprender mejor las interacciones entre los procesos de las nubes, la radiación y los aerosoles, un cóctel que juega un papel básico en la regulación del clima.

Pero, las misiones que realizarán los satélites del proyecto «Earth Explores» no

son las únicas que se llevan a cabo en el espacio. De hecho, la Agencia Europea del Espacio (ESA) tiene en órbita otros satélites que estudian la superficie y el medioambiente terrestre. Esos ingenios espaciales han contribuido, por ejemplo, a estudiar la temperatura de los océanos terrestres y a encontrar agua en Nigeria. Como la mayoría de países subsaharianos, Nigeria tiene problemas a la hora de cubrir sus necesidades de agua. Ahora, dentro de

la iniciativa TIGER, de la ESA, los datos de satélite pueden usarse en la búsqueda de aguas superficiales y subterráneas en este país tan propenso a padecer sequías.

Debido a la variabilidad geográfica y temporal de las lluvias, los últimos años han sido muy difíciles para los cultivos

## En pocos años se lanzará otro satélite para el estudio de la radiación y los aerosoles, dos factores importantes en la regulación del clima

de regadío de la zona del Sahel. El proyecto WADE (siglas de Medición de Recursos Hídricos con SAR en el Desierto y Tierras Áridas en ecosistemas de África Occidental), de la ESA, financiado por DUE (Elemento de Usuario de Datos), usa las imágenes que proporcionan los satélites ERS y el radar de apertura sintética (SAR) de Envisat para mapear y monitorizar la localización y extensión de las masas superficiales de agua, así como para identificar zonas donde el agua podría infiltrarse bajo la superficie.

El acceso a estos mapas ayudará a las autoridades locales a gestionar mejor sus recursos hídricos, dirigir el ganado hacia el agua y mejorar su capacidad de almacenamiento de agua.

El Sistema Avanzado de Computadoras (ACS spa) en Roma ha desarrollado el sistema de proceso WADE en colaboración con usuarios locales, representados por AGRHYMET (Centro Regional del Comité Permanente Inter-estados para el Control de la Sequía en el Sahel).

Para demostrar la tecnología, durante el periodo entre 1993 y 2007 los datos de ERS y Envisat se han integrado con otros datos tomados *in situ* en áreas de unos 100.000 km<sup>2</sup> en la parte occidental de Nigeria. Con esta información se ha generado un mapa anual de clasificación de las masas de agua. Los resultados han sido validados con los datos tomados en 90 puntos de muestreo por AGRHYMET durante el verano de 2007, y se han demostrado exactos globalmente en un 100% para masas de agua permanentes y en más de un 75% para masas de agua semipermanentes.

«La vigilancia de las masas de agua permanentes y semipermanentes es un





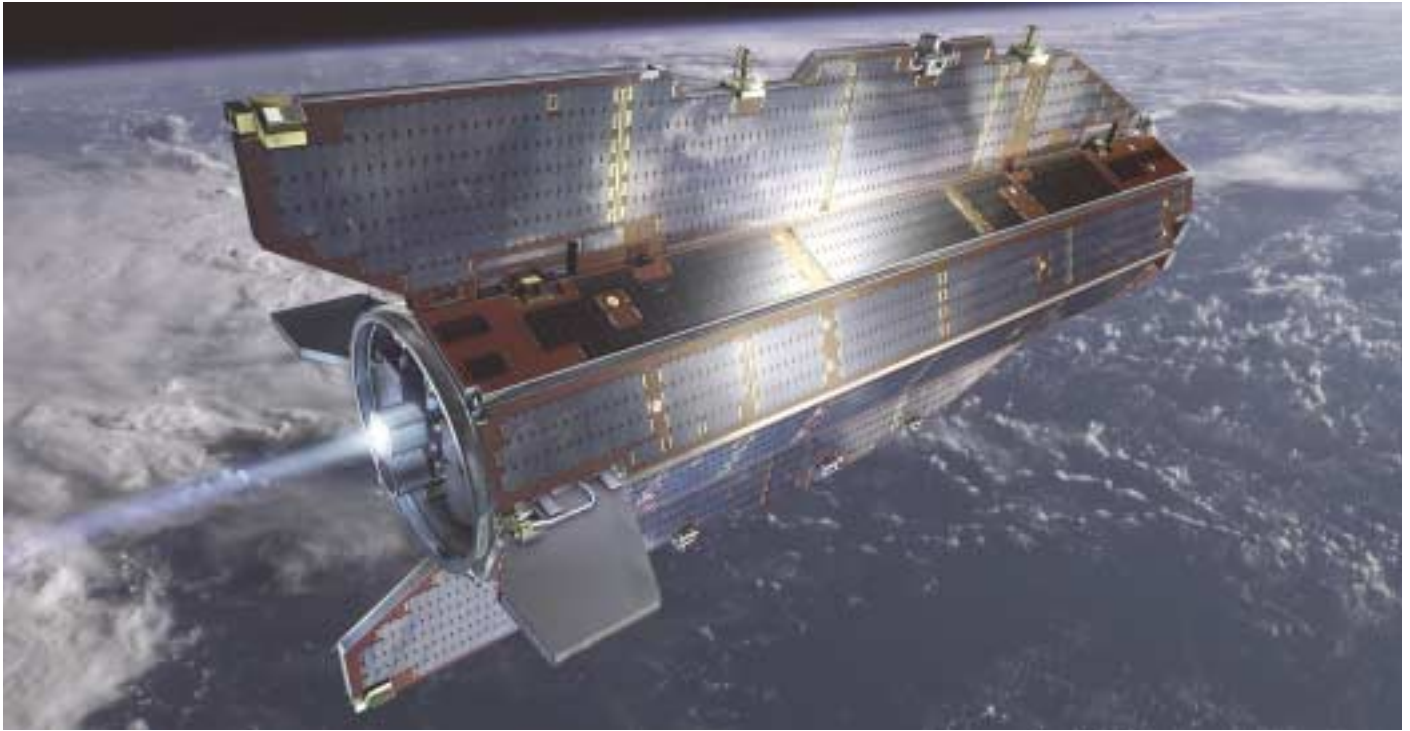


Imagen simulada del satélite GOCE orbitando la Tierra

recurso esencial para los cultivos de irrigación en zonas semiáridas, y otras actividades», ha dicho Issifou Alfari, Jefe de Gestión de Recursos Hídricos y de la División de Desertificación. «Estamos satisfechos con el objetivo del proyecto y con sus resultados; creemos que esta fuente de información será fundamental para la gestión del agua».

El software y los datos de WADE se instalaron en la sede de AGRHYMET en Niamey, en Nigeria, en noviembre de 2008. Tras una formación intensiva, los empleados de AGRHYMET emplean ahora el sistema para su vigilancia.

«El sistema WADE encaja bien en las actividades generales de AGRHYMET, en particular proporcionando información precisa para gestionar los recursos hídricos a escala regional y nacional», dice Alfari.

La ESA lanzó la iniciativa TIGER en 2002 para que las tecnologías de Observación de la Tierra contribuyeran a cubrir la urgente necesidad de información fiable sobre el agua en África.

WADE es uno de los cinco proyectos TIGER Innovator, que usan la última tecnología de Observación de la Tierra para desarrollar soluciones innovadoras y de bajo coste que ayuden a las autoridades africanas en la conservación y vigilancia de los escasos recursos hídricos.

El pasado 27 de noviembre, los Ministros europeos a cargo de las actividades espaciales de los 18 Estados Miembros y Canadá de la Agencia Europea del Espacio (ESA) se reunieron en La Haya para apoyar la aventura espacial del Viejo Continente y hacer hincapié en los beneficios que proporcionan los satélites de Observación Terrestre.

Las decisiones que tomaron en aquella reunión constituyen un paso más hacia el objetivo de proporcionar a Europa los medios para responder a los retos globales. De acuerdo con la Política Espacial Europea, diseñada en cooperación con la Comisión Europea, las medidas fortalecerán el papel de Europa en el desarrollo y el aprovechamiento de las aplicaciones espaciales que sirven a objetivos públicos y a las necesidades de los ciudadanos y empresas europeas.

Dichas decisiones adquieren especial relevancia en la hora actual, ya que demuestran la determinación europea de invertir en el espacio como un sector clave para la innovación, el crecimiento económico, la independencia estratégica y la preparación para el futuro.

Entre las diversas medidas que adoptaron, los Ministros europeos decidieron apoyar activamente las actividades de observación terrestre, incluido el segundo segmento del programa de Monitoriza-

ción Global del Componente Medioambiental y de Seguridad Espacial (Monitoring for Environment and Security Space Component), el programa de desarrollo de la tercera generación del Meteosat y una novedosa Iniciativa sobre el Cambio Climático para el suministro de variables climáticas esenciales.

El espacio es una herramienta que ofrece a los responsables europeos la capacidad de responder a retos cruciales, como el cambio climático global y la seguridad planetaria. Ofrece una gran contribución al crecimiento y el empleo europeos, así como tecnologías y servicios indispensables para la sociedad del conocimiento; incrementa el conocimiento de nuestro planeta y del universo, y contribuye a la consolidación de la identidad, la cohesión y la seguridad europeas, aportando inspiración para las posibilidades humanas del futuro y brindando a los jóvenes educación científica y técnica.

En la última reunión de La Haya, los ministros de la ESA aprovecharon la oportunidad de sacar partido a los recientes éxitos y logros europeos en el espacio para potenciar nuevos programas capaces de proporcionar conocimientos, servicios y competitividad, así como reforzar a la ESA como una agencia espacial mundial, indispensable para el planeta por su contribución a las políticas globales. ●

¿Por qué las empresas más importantes del sector  
avalan al Centro Superior de Edificación?  
Porque saben que tú saldrás con la especialización que ellas buscan.



Estudiar en el Centro Superior de Edificación es perfeccionarte con una educación orientada hacia el mercado. Todos los programas tienen un alto contenido práctico y brindan una calidad académica superior, que cuenta con el respaldo de la Universidad Europea de Madrid. El alto grado de especialización está garantizado y tiene el aval de las empresas, que participan en la creación de los planes de estudio, dan prácticas profesionales y aportan fondos económicos.

### Ingeniería e infraestructuras

- Máster Universitario en Hogar Digital, Infraestructuras y Servicios\*
- Máster Universitario en Acústica Arquitectónica y Medioambiental\*
- Máster Universitario en Energías Renovables (con posibilidad de MBA)\*
- Máster en Climatización

### Arquitectura y Urbanismo

- Máster Universitario en Edificación Eficiente y Rehabilitación Energética y Medioambiental\*
- MBA para arquitectos
- Curso de experto en Edición y Crítica de Arquitectura Española

### Edificación

- Máster Universitario en Gestión de Edificación y Construcción Civil ( Presencial y semi presencial)
- Máster en Gestión Integrada de Calidad, Prevención y Medioambiente en la Construcción
- Máster en Dirección y Gestión Inmobiliaria
- Máster en Gestión de Proyectos-Project Management
- Máster en Gestión y Financiación de Concesiones (fulltime y executive)
- Programa Executive en Gerencia de Construcción
- Programa Executive Inmobiliario
- Curso Superior en Valoraciones y Tasaciones Inmobiliarias

\*Solicitada verificación al Consejo de Universidades.

902 23 23 50 cse.uem.es



Laureate International Universities

Centro  
Superior de  
Edificación