

EL CDTI Y LOS PROGRAMAS ESPACIALES ESPAÑOLES

Desde hace 20 años el CDTI es el organismo responsable de la relación española con la ESA. Además es el encargado de gestionar el Programa Nacional de Espacio, así como los programas bilaterales con otras agencias espaciales distintas a la ESA y los programas de retornos industriales derivados de las compras civiles o militares de satélites que realiza España.

El 50 aniversario del lanzamiento del primer satélite artificial que orbitara la Tierra, el *Sputnik 1* el 4 de octubre de 1957, es un hito que marca un antes y un después en la historia y una nueva actividad humana sin la cual el mundo actual sería difícilmente concebible.

El conocimiento del Universo y las aplicaciones a la vida moderna que se han conseguido con la actividad espacial son innumerables: una nueva visión del Sistema Solar y del universo estelar y galáctico, nuevas ideas sobre el origen del Universo y la vida, aplicaciones de telecomunicaciones, meteorología, recursos naturales, la navegación por satélite, etc., áreas que se han beneficiado ampliamente y muchas de las cuales no serían posibles sin la actividad espacial.

España ha estado presente en la aventura espacial desde los primeros años de su nacimiento y ya en los años 60 participó en los vuelos a la Luna y a Marte a través de la colaboración con la NASA, que

situó en España las estaciones de seguimiento de espacio profundo en Robledo de Chabela, Fresnedillas y Cebreros. También paralelamente España fue miembro fundador de ESRO (*European Space Research Organization*), que posteriormente evolucionó y formó la ESA, agrupando las actividades tecnológicas y científicas de ESRO y las actividades de lanzadores de ELDO (*European Launcher Development Organization*).

Desde la creación de ESRO y ESA la actividad espacial española ha estado centrada alrededor de la participación en los programas de dichas organizaciones y en las actividades realizadas a nivel nacional con el Programa Nacional de Espacio (PNE). La ESA está gobernada por un Consejo cuyos representantes proceden de los países miembros. En España la Delegación recayó en la Comisión Interministerial CONIE (Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales) hasta el año 1986, en que dicha representación por la ley de la Ciencia pasó a ejercerla el CDTI.

España ha estado presente en la aventura espacial desde el principio

El satélite SMOS, cuya carga de pago lidera España, será lanzado en 2008 y estudiará la salinidad del mar y la humedad de la tierra. ESA

El Programa Nacional de Espacio

El PNE ha tenido tres etapas bien diferenciadas. Su primera etapa tiene lugar entre 1968 y 1975, y estuvo enfocada al desarrollo de las primeras experiencias y conocimientos de la actividad espacial para formar personal que pudiese acometer los desafíos que la actividad espacial conlleva. Fueron años difíciles, de escasos presupuestos, pero se consiguió aglutinar unos primeros grupos de expertos que fueron fundamentales para dar los pasos posteriores. Entonces, el PNE estaba dirigido por la CONIE y ejecutado por el INTA con la participación de un reducido número de organismos públicos de investigación y empresas, lo que permitió consolidar las bases y conocimientos para el desarrollo de sistemas espaciales, el segmento terreno de operaciones, la experiencia con cargas útiles y el diseño y fabricación de estructuras, cableado, control térmico, antenas de TTC y mecanismos espaciales. El lanzamiento del *INTASAT* tuvo lugar en noviembre de 1974 y significó un hito en nuestra historia espacial.

La siguiente fase, entre 1988 y 1999, se desarrolla con una fuerte participación industrial y científica. La necesidad de conseguir los recursos humanos necesarios lleva a la creación de un programa de becas de tecnólogos mediante un acuerdo del CDTI con la ESA. Durante este periodo el CDTI financió más de 120 proyectos concertados, con una inversión cercana a los 13.000 millones de pesetas (74 millones de euros), que permitieron a las empresas desarrollar tecnologías y equipos como antenas, mecanismos espaciales, componentes estructurales de fibra de carbono, equipos de radiofrecuencia activa y pasiva, electrónica de potencia eléctrica, gestión de datos a bordo, navegación por GPS,

mecánica orbital, capacidad de diseño de circuitos híbridos e integrados, procesamiento de imágenes de observación de la Tierra, etc., y que han facilitado su aplicación en los programas de la ESA, contribuyendo así al objetivo de mejorar el retorno industrial y tecnológico.

La tercera fase, la correspondiente al periodo 2000-2007, supone un nuevo empuje para el sector, enfocado fundamentalmente a la consolidación de líneas tecnológicas propias de las empresas y el liderazgo de sistemas completos. El desarrollo de un satélite nacional de Observación de la Tierra se perfila como la primera prioridad del Programa Nacional, realizándose los primeros estudios de viabilidad y consiguiéndose finalmente la aprobación de la iniciativa como aportación española al programa GMES de la ESA, que también intervendrá en su desarrollo. De esta forma, se pasa a conceder subvenciones para el desarrollo de proyectos y se pone en marcha la contratación directa para las misiones bilaterales, lo que da al CDTI, de hecho, carácter de Agencia Espacial.

En el terreno científico, el PNE consigue consolidar los grupos científicos españoles en las principales misiones de la ESA: *Herschel* y *Planck*, *LISA Pathfinder*, *Venus/Mars Express*, *Rosetta*, *Gaia*, y prepara a la comunidad científica para las futuras misiones de exploración de la ESA como son *Exomars*, la explotación de la Estación Espacial Internacional (*ISS*) y experimentos como el *AMS*² con una importante participación del CIEMAT. En microgravedad se destacan experimentos sobre crecimiento de cristales, longevidad de la *Drosophila melanogaster* (mosca de la fruta), crecimiento celular de plantas, experimentación con fluidos y estudios sobre líquenes en ⇒

Los primeros años fueron difíciles, de escasos presupuestos, pero se consiguió aglutinar unos grupos de expertos muy válidos



→ La Estación Espacial Internacional (ISS) vista desde el transbordador espacial en agosto de 2007. NASA

ambiente espacial, entre otros. Se crea, avalado por la ESA, el USOC (*User Space Operations Center*), como centro español para coordinar la experimentación en la ISS. Se crea también el Centro de Astrobiología (INTA-CSIC) asociado al *NASA Astrobiology Institute*, que se constituye como centro de vanguardia multidisciplinar para abordar el fenómeno de la vida y la investigación de la misma en el Universo.

Programas de la ESA

En la participación de España en la ESA distinguimos también tres fases análogas. En la primera se realizan las primeras experiencias espaciales con escasa o nula participación en el segmento espacial. La actividad empresarial estuvo reducida a la del INTA y a dos empresas (CASA, SENER) que participaron en los consorcios MESH, COSMOS y STAR que la ESA había establecido como forma óptima de gestionar los retornos en los países miembros. En 1974 se consigue negociar la participación de España en la misión *IUE* (*Interna-*

cional Ultraviolet Explorer) sentándose las bases para la estación de seguimiento de Villafranca del Castillo (VILSPA) que formará parte de la red ESTRACK de la ESA³.

En la segunda fase la participación en los programas de la ESA se incrementa notablemente en tareas de alto contenido tecnológico, participando en el diseño y fabricación de subsistemas y componentes más allá de los tradicionales de estructuras, cableado y control térmico como son los subsistemas de potencia, los subsistemas de TTC, antenas embarcadas, mecanismos avanzados, electrónica digital, amplificadores de estado sólido, procesado a bordo, estaciones de tierra, calificación de componentes, etc. España pasa a participar en todas las misiones del programa obligatorio, científico y tecnológico y, con la excepción del Programa de Observación de la Tierra, en todos los opcionales de lanzadores, telecomunicaciones y tecnológicos.

Asimismo, la participación europea en el programa de la ISS y la

experimentación en los laboratorios tripulados (*Columbus*) lleva a la ESA a lanzar en 1990 la convocatoria de astronautas y selecciona al español Pedro Duque, que realizaría su primer vuelo en el transbordador espacial en la misión STS-95 en octubre de 1998 y que marcó un hito histórico para España; dicho vuelo tuvo además la presencia del primer astronauta americano John Glenn (febrero de 1962). En el año 2003 también voló a la ISS en colaboración con Rusia en la misión *Cervantes*.

La tercera fase se caracteriza por una consolidación del sector y el acceso a tareas de integración y liderazgo de sistemas completos como el *Amerhis*, la carga de pago de *SMOS* y el satélite nacional de Observación de la Tierra, *INGENIO*. Esta tercera fase ha sido fundamental para lograr el papel que España tiene actualmente como actor espacial en el entorno europeo y mundial. Por una parte, la contribución a la ESA pasó de 87 millones de euros en 2000 a 187 en 2007, siendo el esfuerzo de la Administración especialmente importante en los últimos 4 años desde 2004 en los cuales la apuesta del Gobierno por la I+D ha sido fundamental, incrementándose de manera continuada la contribución a la ESA en más de un 14% y posibilitándose en el PNE un incremento muy importante del presupuesto global.

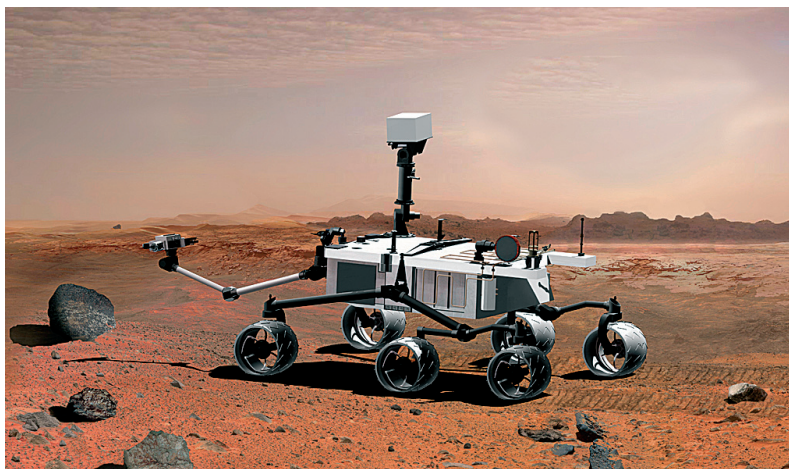
Retos futuros

El papel conseguido por España en estos 50 años de aventura espacial podemos calificarlo de modesto, pero al mismo tiempo de aportación significativa al progreso de la tecnología y ciencia espacial: se ha participado en los años 60 en la

El lanzamiento del INTASAT en noviembre de 1974 significó un hito en nuestra historia espacial

exploración lunar y planetaria a través de las estaciones de NASA; se participó como miembro fundador de ESRO y ESA pese a la situación política de aquellos años; se lanzó el primer satélite en el año 1974; se consolidó en 1992 como país un sistema propio de telecomunicaciones por satélite *Hispasat* y posteriormente con *Spainsat* como país con un sistema de defensa y de comunicaciones en banda X comercial propio. Disponemos en colaboración con NASA y ESA de estaciones de campo profundo para misiones interplanetarias⁴, tenemos un astronauta que ha volado dos veces al espacio y se ha consolidado una industria y una comunidad científica que empieza a competir con Francia, Alemania, Italia e Inglaterra, liderando misiones en la ESA como *Amerhis*, *SMOS* y *SEOSAT* (satélite *INGENIO*, pieza clave del «Plan Estratégico Espacial para el sector espacial 2007-2013» presentado por el CDTI en 2006) al mismo tiempo que se inician lazos de cooperación con las principales agencias espaciales (NASA, en la misión *Mars Science Laboratory* en colaboración con el CAB; Roscosmos, en la misión científica ultravioleta *World Space Observatory*; CNES en la misión de vuelo en formación *PRISMA*; y CSA en actividades de Observación de la Tierra).

Esto nos permite apostar con optimismo por el futuro y aspirar a un papel que continúe esta tendencia de incremento de la I+D, y que logre situar a la ciencia y la tecnología de nuestro país entre las de los países más avanzados. No es fácil, existe mucha competitividad y naciones como China, India, Japón o Brasil están apostando ambiciosamente por el espacio con programas espa-



→ Rover MSL (laboratorio científico de Marte), misión de colaboración del CAB/CDTI con la NASA. NASA

ciales que en algunos casos están cada vez más cerca de los de EE.UU., Rusia o Europa.

La colonización de la Luna y la exploración planetaria en busca de otros sistemas biológicos, de otras fuentes de recursos naturales o, simplemente, por puro conocimiento es uno de los objetivos prioritarios de las agencias espaciales y España podría plantearse participar en este proceso del siglo XXI mediante el liderazgo de ciertas áreas como las infraestructuras de comunicaciones, el transporte de superficie, la telemedicina, grandes instalaciones científicas lunares como telescopios, laboratorios de alta seguridad, aceleradores, etc., o a través del desarrollo de tecnologías para el uso de materiales *in situ* para aplicaciones que irían desde la preparación y cultivo de alimentos a las necesidades de construcción civil de infraestructuras. Estas tecnologías estarían fuertemente robotizadas y automatizadas por lo que su desarrollo supondrá sin duda avances para la mejora de la vida cotidiana en la Tierra.

La comunidad científica tiene que consolidar varios nichos de conocimiento y tecnológicos que permitan liderar instrumentos en misiones de la ESA (cuyo primer ejemplo fue la OMC, *Optical Monitoring Camera*, en la misión *Integral* de la ESA), en colaboración con otras agencias espaciales o en satélites propios. El *REMS*, el *WSO*, *SMOS*, *Gaia*, *Solar Orbiter*, son ejemplos a seguir, pero que se tienen que extender para adquirir la experiencia y conocimientos para acometer dichos liderazgos.

La actividad espacial es una actividad estratégica, de la que es consciente la Administración, y los recursos destinados a la misma repercuten ampliamente en el futuro desarrollo de la sociedad y contribuyen al conocimiento y resolución de problemas globales que la humanidad tiene planteados o que puede tener en un futuro previsible. La conquista del espacio será por ello una apasionante aventura de este siglo XXI. ■

1 Hasta el año 1999 denominado PNIE (Programa Nacional de Investigación Espacial).

2 *Alpha Magnetic Spectrometer*, experimento de colaboración internacional para la investigación de la antimateria en el espacio, liderado por el premio Nobel de Física Samuel C.C. Ting, y que llevará a órbita el primer imán superconductor.

3 VILSPA, actualmente ESAC (*European Space Astronomy Center*), centro de la ESA para misiones científicas.

4 Estación de Cebreros de la ESA y Robledo de Chavela de NASA.

Manuel Serrano, ingeniero aeronáutico, es Jefe del Departamento de Retornos de Programas Científicos e Instalaciones en el CDTI.