



# España en el Espacio

DAVID CORRAL HERNÁNDEZ

ESTE MES DE OCTUBRE SE HA CELEBRADO LA “SEMANA MUNDIAL DEL ESPACIO”. NO HA SIDO LA ÚNICA CONMEMORACIÓN EN UN 2015 EN EL QUE TAMBIÉN SE HA CELEBRADO EN ESPAÑA EL 40 ANIVERSARIO DE LA RED DE SEGUIMIENTO DE SATÉLITES DE LA AGENCIA ESPACIAL EUROPEA O, EN EL QUE NUESTRO PAÍS, HA ASUMIDO LA PRESIDENCIA ANUAL DE LA CONFERENCIA INTERPARLAMENTARIA EUROPEA DEL ESPACIO. SON ALGUNOS EJEMPLOS DE UNA ACTIVIDAD QUE EN ESPAÑA TIENE YA MÁS DE MEDIO SIGLO DE EXPERIENCIA. HOY, EL SECTOR ESPACIAL NACIONAL ES EL QUINTO MÁS IMPORTANTE DE EUROPA, FACTURA MÁS DE 730 MILLONES DE EUROS ANUALES Y DA EMPLEO A CASI 3.500 PERSONAS, LA MAYORÍA PERSONAL ALTAMENTE CUALIFICADO

## ORÍGENES Y COOPERACIÓN

**E**milio Herrera y su escafandra espacial fueron los precursores de la carrera espacial española. En 1942 el ingeniero naval, industrial y aeronáutico Esteban Terradas creó el INTA, el Instituto Nacional Técnica Aeroespacial, un organismo oficial dedicado a vertebrar las actividades aeroespaciales españolas. En estas décadas, varias generaciones de científicos y técnicos han participado estrechamente con múltiples empresas privadas y con organizaciones nacio-

nales e internacionales como el CSIC, la ESA europea o la NASA estadounidense. El 15 de noviembre de 1974 voló al Espacio su primer satélite y el primero español, el Intasat. La NASA fue la encargada de lanzar este microsátélite en uno de sus cohetes para que, durante dos años, estudiara los electrones presentes en la ionosfera. El INTA ha sido además responsable de los programas de satélites Minisat, Nanosat 01, Nanosat 1B y OPTOS, entre otros. El primero de ellos, lanzado en abril de 1997, fue un hito al lograrse el desarrollo

de un sistema espacial completo, desde la fase inicial de diseño hasta la última etapa de operación en órbita. También el INTA ha trabajado desde la base de lanzamientos de El Arenosillo con cohetes suborbitales, como el INTA-300 y el INTA-255, y desarrolló el lanzador Capricornio, un proyecto que no llegó a culminarse.

Fundamental en estas décadas ha sido la cooperación, tanto dentro como fuera de nuestras fronteras. El año pasado se celebraron los cincuenta años de colaboración espacial europea. En 1964 diez países europeos,

*«En 1964 comenzó a construirse una de las grandes puertas de España al Universo, el MDSCC, el Complejo de Comunicaciones con el Espacio Profundo de la NASA y el INTA»*

entre ellos España, crearon las primeras dos organizaciones europeas para la investigación del Espacio: la Organización Europea para el Desarrollo de Lanzadores (ELDO) y la Organización Europea para la Investigación Espacial (ESRO). Una década más tarde ambas se fusionaron en la actual ESA, una agencia que ha convertido a Europa en una potencia espacial coordinando, de forma viable, los esfuerzos de las naciones miembro en el desarrollo de lanzadores y en la investigación espacial y sus aplicaciones. Con sede en París, la Agencia Espacial Europea está compuesta por 22 países siendo España uno de los miembros fundadores y uno de sus principales contribuyentes. Nuestro país participa en todos los programas de la ESA y suma casi 350 trabajadores en sus centros, especialmente en el Centro Europeo de Astronomía Espacial (ESAC), localizado en Villanueva de la Cañada (Madrid). Se considera la ventana al universo del ESA y alberga los Centros de Operaciones Científicas de varios telescopios espaciales y sondas interplanetarias. Se trata una de las sedes principales de la organización y en sus instalaciones se procesan datos sobre agujeros negros y planetas, estrellas en formación, galaxias lejanas o explosiones de rayos gamma, los fenómenos más violentos conocidos en el cosmos. Sus bases de datos almacenan el resultado de cientos de miles de observaciones astronómicas y planetarias. El ESAC es asimismo el nodo europeo para el proyecto internacional del Observatorio Virtual, que permitirá a

**«La ESA ha celebrado en este 2015 el 40 aniversario de su red de estaciones de seguimiento de la Agencia y España fue donde nació esta red fundamental»**



*Emilio Herrera con su escafandra*

los astrónomos acceder a los datos recabados por los telescopios de todo el planeta a través de un único portal. Además están basados en nuestro país el laboratorio MELiSSA, que desarrolla la tecnología necesaria de soporte de vida para futuras misiones espaciales; el centro E-USOC de investigación en microgravedad en física de fluidos en la ISS; el laboratorio de Radiofrecuencia de alta potencia en Valencia y las incubadora de empresas ESA BIC de Barcelona y Madrid. La participación española en la ESA ha permitido la consolidación y cohesión

de un sector espacial con empresas altamente especializadas y competitivas que destacan internacionalmente en áreas como estructuras, mecanismos, antenas, electrónica embarcada, software de vuelo, estaciones terrenas, etc. El CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial), el representante español en la ESA, ha firmado convenios de colaboración para el desarrollo de programas bilaterales con las principales agencias espaciales mundiales como la NASA estadounidense, Roscosmos de Rusia o el CNES francés. Además se encarga de gestionar los aspectos tecnológicos de los programas espaciales con participación española y los retornos asociados.

### **UNA POTENCIA EN OBSERVATORIOS**

En 1964 comenzó a construirse una de las grandes puertas de España al Universo, el MDSCC (Madrid Deep Space Communications Complex), el Complejo de Comunicaciones con el

de un sector espacial con empresas altamente especializadas y competitivas que destacan internacionalmente en áreas como estructuras, mecanismos, antenas, electrónica embarcada, software de vuelo, estaciones terrenas, etc. El CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial), el representante español en la ESA, ha firmado convenios de colaboración para el desarrollo de programas bilaterales con las principales agencias espaciales mundiales como la NASA estadounidense, Roscosmos de Rusia o el CNES francés. Además se encarga de gestionar los aspectos tecnológicos de los programas espaciales con participación española y los retornos asociados.



*España desde el espacio*

Espacio Profundo de Madrid. El INTA español y la NASA estadounidense firmaron un contrato para la operación y mantenimiento de estas instalaciones. En un principio estaba formado por cuatro centros: Robledo 1 y Robledo 2, Fresnedillas y Cebros. El complejo de Madrid forma parte de una red mundial que cuenta con otros dos centros similares en Australia y California y que es conocida internacionalmente como DSN (Deep Space Network o Red del Espacio Profundo), el sistema de telecomunicaciones para aplicaciones científicas mayor y más sensible del mundo. La primera antena de Madrid, la DSS-61 de 26 metros de diámetro, entró en funcionamiento en 1965. Hasta hoy se han construido seis antenas de diferentes diámetros,



de las que cuatro están actualmente operativas. Con ellas se ha hecho el seguimiento de las misiones Apolo a la Luna (“Sin las vitales comunicaciones mantenidas entre el Apolo 11 y la estación madrileña de Robledo de Chavela, nuestro aterrizaje en la Luna no habría sido posible”, afirmó Neil Armstrong tras poner pie en nuestro satélite). También decenas de otras misiones que han recorrido los confines del Universo o las cercanías de la Tierra como las sondas Voyager, Pioneer y Mariner; las sondas Viking en Marte; LADEE (Lunar Atmosphere and Dust Environment Explorer), GRAIL, EPOXI, Stardust-NEXT, MESSENGER, New Horizons, Dawn, DISCOVER,



*Estación de Cebreros, uno de los centros del HDSCC (Madrid Deep Space Communications Complex)*

MAVEN (Mars Atmosphere and Volatile Evolution Mission), Mars Science Laboratory o Lunar Reconnaissance Orbiter, entre muchas otras. En el futuro llegarán ExoMars, el telescopio espacial James Webb, OSIRIS-Rex, InSight e INSPIRE. Un segundo campo de actividad en este complejo es la investigación en Radioastronomía. Cada antena, y algunos equipos electrónicos asociados, forman radiotelescopios de alta sensibilidad capaces de captar y registrar la distribución de la energía radiada por los cuerpos celestes.

La ESA ha celebrado en este 2015 el 40 aniversario de su red de estaciones de seguimiento de la Agencia y España fue donde



La flota de satélites Hispasat forma parte de uno de los complejos de seguimiento e investigación espacial en España.

nació una red fundamental para conectar a científicos y controladores con las naves que surcan el Cosmos en busca de respuestas y nuevos conocimientos sobre nuestro planeta, nuestro Sistema Solar y nuestro Universo. Con la inauguración en 2012 de una antena de 35 metros de diáme-

tro en Malargüe, Argentina, que se une a las dos estaciones en New Norcia, Australia, y Cebreros, (Ávila, España, una antigua estación de la NASA que fue recuperada), Estrack logró cobertura global para seguir las actividades en el espacio profundo. La red Estrack está operada desde el

Centro Europeo de Operaciones Espaciales (ESOC) en Darmstadt, Alemania. En la actualidad sigue a más de una docena de misiones de ciencia y observación de la Tierra (como los satélites Swarm y Sentinel o las misiones Rosetta, Gaia y Mars Express) y en el futuro próximo proporcionará su apoyo a las misiones europeas a Marte, Mercurio, Júpiter y al Sol. Además, como sucede a la inversa, Estrack apoya habitualmente a las misiones de Estados Unidos, Japón o China, entre otras naciones.

Otros complejos de seguimiento e investigación espacial en nuestro país son el Centro de Control y Seguimiento de Hispasat (en Arganda del Rey, Madrid). El Centro Espacial de Maspalomas, en Canarias, que también colabora con la ESA y la NASA y forma parte del programa interna-

**«Actualmente hay diez satélites españoles en órbita prestando servicios de telecomunicaciones y observación»**

## Antonio Cuadrado Rua

**DIRECTOR GENERAL DE SPACE SYSTEMS EN AIRBUS DEFENCE AND SPACE EN ESPAÑA Y DELEGADO DE LA COMISION PROESPACIO DE TEDAE**

– **Fortalezas y debilidades del sector espacial español.**

– Tradicionalmente la actividad de nuestra industria espacial estaba relacionada con el desarrollo de equipos y subsistemas en programas liderados por terceros. Sin embargo, en los últimos años, nos hemos capacitado para desarrollar sistemas espaciales completos para los programas espaciales nacionales, y para los mercados institucionales y de exportación tanto en el segmento de vuelo cómo en el de tierra.

Contamos con empresas operadoras de satélites propios de telecomunicaciones y observación muy activas en el mercado global y que son referencia a nivel mundial; y además el Sector de nuestro país se complementa con una capacidad empresarial creciente en el área de las aplicaciones y servicios derivados de la actividad espacial.

Hoy en día, somos la quinta potencia de Europa en términos de facturación y empleo.

Nuestra industria espacial, cuya actividad se iniciaba hace ya 5 décadas, se consolida como un sector fuerte, competitivo y que triplica los índices de productividad de la media española. Los resultados nos avalan tanto en nuestra actividad en el mercado institucional, fundamentalmente europeo, como con la fuerte apertura al mercado de exportación de equipos, sistemas y servicios suministrados en América Latina, USA, Japón, Israel, Rusia... Más del 74% –fuente TEDAE– de la facturación proviene de fuera de nuestras fronteras.

El sector espacial ha sido reconocido por la Administración como estratégico en la Agenda para el Fortalecimiento del Sector Industrial Español. Es eminentemente tecnológico, intensivo en I+D+i –el 12% de la facturación se reinvierte en I+D+i– y generador de empleo de alta cualificación. Por eso, se debe mirar al sector espacial como uno de los principales motores tecnológicos y económicos que afianzan nuestro presente y construirán nuestro futuro.

Sin embargo, tenemos un tejido industrial constituido por pequeñas y medianas empresas, es verdad que muy activas, eficientes y complementarias pero que deben tener un mayor calado internacional.

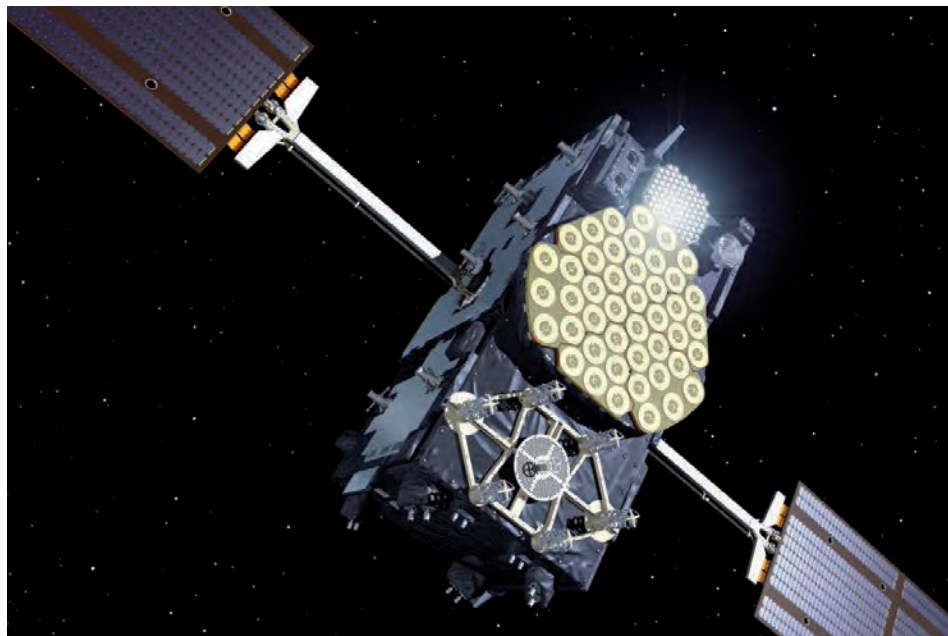
– **¿Qué escenario futuro podría haber? ¿Es necesaria una mayor participación gubernamental o proyectos plenamente privados?**

– Es verdad que en los últimos años estamos viendo cómo las iniciativas privadas en el ámbito espacial son cada vez más frecuentes sobre todo en el ámbito de las telecomunicaciones y la observación de la Tierra donde manos privadas ya gestionan sus servicios.

Además y recientemente, las grandes empresas de la web tradicionalmente ajenas al sector, han entrado con fuera con el objetivo de suministrar nuevos y mejores servicios mucho más atractivos para el usuario utilizando infraestructuras espaciales como es el caso de las constelaciones que permitirán la posibilidad de un servicio global y asequible a Internet e imágenes con video en tiempo real.

También tenemos que mencionar que la financiación privada en actividades como el turismo espacial innegablemente está dando un impulso a este sector.

cional de salvamento por satélite Cospas-Sarsat. Fresnedillas, dedicado a comunicaciones militares y de seguridad nacionales. El Centro de Sistemas Aeroespaciales de Observación (CESAEROB), ubicado en la Base Aérea de Torrejón para encargarse de la participación española los programas europeos Helios y Pleiades de observación de la Tierra. El Centro de Satélites de la Unión Europea, creado en 2001 para recoger y analizar los datos e imágenes de los satélites de observación de la Tierra para apoyar las prioridades de la política exterior y de seguridad común de la Unión, así como las actividades humanitarias. El Centro europeo de servicios de sistemas de navegación global por satélite (GSC), ubicado en las instalaciones del INTA en Torrejón de Ardoz. Es el único punto de contacto entre el sistema Galileo y todos los usuarios nacionales y extranjeros del servicio abierto (Open Service OS) y el servicio comercial (Commercial Service CS) que prestará la constelación. Y, por último, las estaciones de control de Valladolid y Puertollano de Deimos.



*Galileo es el sistema europeo de navegación por satélite. Comprende una red mundial de diez satélites de los 26 previstos para 2020.*

## SATELITES ESPAÑOLES

El Intasat fue el bautismo espacial de nuestro país y desde entonces se han lanzado diecinueve satélites propios, de los que actualmente hay

diez en órbita prestando servicios de telecomunicaciones y observación para clientes gubernamentales y privados. La mayoría de ellos son de Hispasat, la octava operadora de telecomunicaciones del mundo y cuar-



*Pero no debemos olvidar que la colaboración entre el sector público y el privado es esencial para el enriquecimiento de la actividad científica y tecnológica y es clave en el desarrollo de las infraestructuras necesarias de lanzadores, satélites y segmento terreno que requieren largos programas de desarrollo y una fuerte inversión en innovación tecnológica, medios materiales y en formación de equipos humanos.*

*Creo que los logros en nuestro país son el resultado de la participación continuada que con el apoyo institucional han permitido que en España se consoliden las capacidades e infraestructuras necesarias para acometer proyectos cada vez más ambiciosos y que nos confirman como uno de los socios principales del sector en Europa. Buen ejemplo de ello son los recientes éxitos en las misiones CHEOPS o PROBA-3 de la ESA o el Instrumento ICI, el radiómetro más complejo desarrollado por la ESA.*

*Además, se necesita de forma específica el apoyo a los programas científicos y de exploración que tanto aportan al conocimiento de la humanidad y el universo, pero que todavía tienen muy poca proyección comercial directa y por tanto muy pocos están dispuestos a financiar.*

*Por ello, creo que la financiación pública y privada debe complementarse, buscando el equilibrio que el servicio a la sociedad, los intereses nacionales y los mercados comerciales determinen. La financiación pública en actividades de I+D permite acceder a mercados comerciales cada vez más exigentes.*

### – La aportación española a la ESA y sus retornos, ¿son apropiados?

*– Es innegable que la actividad industrial y científica desarrollada en el seno de la Agencia Espacial Europea ha contribuido decisivamente al desarrollo de una Europa innovadora y competitiva.*

*Recientemente, y gracias al esfuerzo de la Administración, se han aprobado los presupuestos que nuestro país dedicará en inversión al Espacio para los próximos años y que retornarán en contratos industriales.*

*En el último Consejo a nivel Ministerial de la ESA, España ha vuelto a ocupar el lugar que le corresponde en el concierto espacial europeo, como país fundador y de referencia de la Agencia y además y con voto unánime, ha sido aprobado que España presida el Consejo a nivel Ministerial de la Agencia en 2019.*

*Recientemente, nuestra Administración ha confirmado la intención de incrementar la parti-*

ta de Europa. Su primer satélite fue lanzado en 1992, tenía cuatro en órbita en 2013, hoy tiene siete proporcionando servicios interactivos y aplicaciones multimedia a una gran cantidad de usuarios de América, Europa y norte de África y prepara el lanzamiento de otros tres: Hispasat AG1, Hispasat 1F y Amazonas 5. Para usos de comunicaciones militares y gubernamentales están Xtar-Eur y Spainsat. Deimos-2 es el décimo satélite español en órbita y allí permanecerá hasta 2021 cumpliendo con sus tareas de observación de la Tierra. Deimos fue la primera compañía privada española en operar y comercializar su propio satélite de observación, el Deimos-1, una unidad lanzada en 2009 y activa hasta 2014. Destacable es el esfuerzo de las universidades con programas espaciales como los UPM-Sat, una serie de microsátélites desarrollados por la Universidad Politécnica de Madrid en colaboración con el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial de España, y el Xatcobeo, un satélite de tipo Cubesat de la Universidad de Vigo y el INTA.

En la recta de lanzamiento están los satélites PAZ, Ingenio y CHE-OPS, todos ellos “made in Spain” por Airbus Defence and Space. Los dos primeros, sucesores de proyectos como el satélite Ishtar y el programa CESAR, convertirán a España en el primer país europeo en disponer de un sistema dual de observación (radar y óptico), y de doble uso (civil y mi-



litar). Una vez en órbita proporcionarán un importante grado de autonomía e independencia y contribuirán, entre otras ventajas, a incrementar la seguridad de las tropas españolas destacadas en el extranjero, mejorar la protección civil, la vigilancia de incendios forestales e inundaciones, aplicaciones agrícolas o urbanísticas, el control de fronteras o la detección

de vertidos en el mar, entre otras muchas aplicaciones. Los satélites funcionarán de forma complementaria para obtener una imagen de cualquier lugar del mundo y en cualquier situación meteorológica cada 24 horas. Diseñado para una misión que durará cinco años y medio, PAZ cubrirá con su radar de apertura sintética (SAR) un área de más de 300.000 kilómetros cuadrados cada 24 horas, durante las cuales dará 15 vueltas al planeta. Además lleva a bordo un instrumento, el AIS, que permitirá recibir señales de todos los barcos incorporados al sistema para su localización inmediata. También forma parte de su carga útil un experimento científico para ayudar a predecir eventos meteorológicos virulentos, como la gota fría. Aunque Airbus Defence and Space es la contratista principal del proyecto, en su construcción han participado 15 empresas nacionales y 3 universidades. Su puesta en órbita está prevista para finales de este año. Con sus 1400 Kg., 5 metros de altura y 2,4 m de diámetro, representa un hito en la consolidación de la industria espacial española. El compañero de PAZ será

*ción en la ESA en consonancia con el peso del PIB nacional.*

*En consecuencia, debemos esperar una situación de estabilidad en los próximos años, que acompañada con la inversión propia industrial, deberá traducirse en una oportunidad de desarrollo de competencias y mejora de la competitividad del Sector en el mercado institucional europeo, y en definitiva conseguir ser más eficientes en el mercado comercial de exportación.*

**– ¿Sería bueno tener una mayor concentración empresarial en campos específicos o es mejor un tejido industrial más heterogéneo capaz de dar respuesta a todo tipo de necesidades?**

*– La situación actual podría considerarse heterogénea, con un tejido industrial capaz de dar respuesta a una amplia gama de necesidades, lo que es en sí mismo bueno, pues demostramos que tenemos capacidad para afrontar, de manera competitiva, una gran cantidad de retos.*

*Nuestra industria le costó una década dar el salto cualitativo a las actividades de sistema. España actualmente no sólo*



*apoya a programas de terceros países sino que nuestra industria ha llegado a un gran grado de madurez y capacidad para liderar programas completos de la ESA y nuestras industrias desarrollan sistemas completos del segmento de vuelo y del segmento de tierra. Un tejido industrial heterogéneo y competitivo, capaz de abordar en conjunto proyectos complejos.*

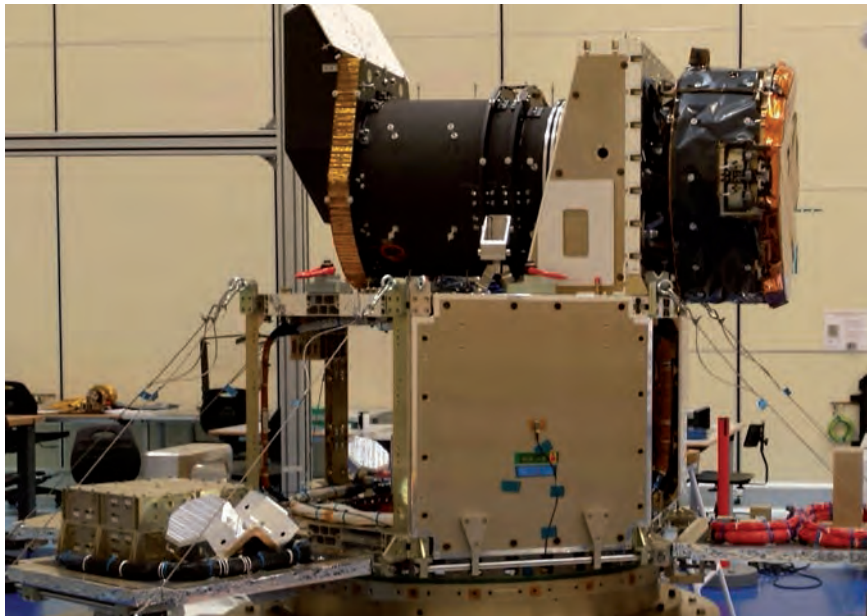
**– Ciencia e investigación o aplicaciones como los lanzadores, la observación y la navegación, ¿perderá terreno la exploración frente a proyectos más “pragmáticos”?**

*– No lo creo. Es verdad que los proyectos más pragmáticos como estos que mencionas solucionan muchos de los problemas de nuestro planeta, que hacen más fácil nuestra vida cotidiana, contribuyen a desarrollar nuestra sociedad y a generar riqueza, pero no creo que sean excluyentes.*

*Los proyectos de ciencia e exploración aportan conocimiento, buscan respuestas a muchas preguntas relacionadas con la humanidad y el universo, su origen, su destino; y anticipan misiones que buscan soluciones de futuro.*

INGENIO, un satélite óptico que se encuentra en fase de desarrollo por Airbus Defence and Space y que contará con tres cargas útiles científicas adicionales. Una vez lanzado dará algo más de 14 vueltas diarias a la Tierra tomando una media de 600 imágenes. Podrá realizar además 8 coberturas anuales completas del territorio nacional. Ambas misiones están previstas para una duración mínima de 7 años.

La participación continuada del Sector Espacial español en los programas de la Agencia Espacial Europea ha permitido que SENER y Airbus Defence and Space España, respectivamente, fueran seleccionadas por la ESA como contratistas principales de las misiones Proba-3 y CHEOPS. El primero tiene como objetivo demostrar la tecnología de alta precisión del vuelo en formación. Si tiene éxito podría revolucionar el mundo de la ingeniería espacial ya que las futuras misiones podrían desarrollarse a mayor escala y menor coste empleando múltiples módulos que se comporten en vuelo como un único satélite de gran tamaño. CHE-



*CHEOPS (Characterising ExOPllanet Satellite), dedicado a la caracterización de exoplanetas. Forma parte de nuevas pequeñas misiones de la ESA, que servirán de complemento a misiones de medio y gran tamaño*

OPS (CHARacterising ExOPlanet Satellite, Satélite para la Caracterización de Exoplanetas), es una posible nueva clase de pequeñas misiones del Programa de Ciencia de la ESA, formada por satélites altamente espe-

cializados y de rápido desarrollo que servirán de complemento a las misiones de medio y gran tamaño. Este observatorio fotométrico de alta precisión será puesto en órbita en diciembre de 2017. Fue seleccionada

*Son los que nos hacen 'soñar', los que hacen volar la imaginación y esto es muy importante para atraer la curiosidad, el asombro de las nuevas generaciones y desarrollar su vocación por la ciencia y la tecnología imprescindibles para impulsar el progreso en cualquiera de las aplicaciones.*

**– ¿Cree que Europa debe asumir un mayor liderazgo o que cada país europeo debe tener su propia agencia espacial y su propia agenda de objetivos industriales?**

*– Ambas son plenamente compatibles y complementarias.*

*Tener una agencia espacial en tu país canaliza las actuaciones y los distintos presupuestos destinados a fines espaciales con el objetivo de gestionar la actividad de forma más eficiente.*

*Tener una agencia propia facilita la representatividad, une esfuerzos y da coherencia a la consecución de buenos resultados a través de planes estratégicos y actuaciones conjuntas de colaboración con agencias y países. La Comisión Interministerial recientemente creada en nuestro país persigue estos objetivos constituyendo el embrión de la que deberá ser la futura Agencia Espacial Española.*

*Por otro lado, debemos decir que Europa ya posee un liderazgo de nivel internacional a través de la ESA, y desde el Tratado de Lisboa, viene actuando de forma conjunta con la EU en el desarrollo de la política espacial. Con la supervisión de los Estados Miembros en un caso y del Parlamento en el otro, la Agencia y la Comisión desarrollan sus programas propios e intervienen en los grandes proyectos espaciales internacionales a nivel mundial.*

*Opino que ambas son necesarias. Tienen objetivos y ámbitos de actuación diferenciados y en base a una buena coordinación, deben de ser complementarias.*

**– La cooperación internacional, ¿necesita más diálogo? ¿Es el camino para lograr objetivos como Marte?**

*– Si algo ha probado el Espacio es que es necesaria la cooperación internacional. Los grandes programas espaciales no son abordables por una sola nación, no sólo porque necesitan una fuerte inversión sino porque reúnen una caudal ingente de conocimientos, medios y experiencias difícil de encontrar aisladamente.*

*A nivel europeo, las grandes misiones tecnológicas, científicas, de exploración, de observación, los desarrollos en el área de las telecomunicaciones por satélite y la propia*

*soberanía en la capacidad de tener acceso al espacio son fruto de una eficiente colaboración desde hace más de 50 años.*

*Definitivamente, el diálogo y la cooperación internacional han estado detrás de la consecución de hitos transcendentales, como tener una Estación Espacial permanentemente habitada orbitando la Tierra, para explorar y aterrizar en Titán y será también el camino para llegar a Marte, no cabe duda.*

**– ¿Cuál es el próximo hito espacial que debería lograr la Humanidad?**

*– Se habla mucho de una misión tripulada a Marte con meta transcendental para la humanidad, y probablemente será una realidad a medio plazo.*

*Existen otras, que en mi opinión están más cerca en el tiempo, como permitir una conexión de Internet global accesible a todo el mundo, el acceso a imágenes terrenas desde el espacio y en tiempo real a través de terminales individuales, o el conseguir que el turismo espacial sea una aventura asequible.*

*Entretanto además debemos esperar sorprendentes logros de las misiones científicas y de exploración del universo que nos ayudarán en el conocimiento sobre nosotros, nuestro planeta y su entorno.*



por la Agencia Espacial Europea en octubre de 2012 entre 26 propuestas y su objetivo es observar estrellas brillantes y cercanas en las que ya se sabe que existe un sistema planetario, para comprender mejor las características de estos planetas. Los resultados desvelarán la densidad del planeta, permitiendo diferenciar entre planetas rocosos, gigantes gaseosos y otros tipos.

## INDUSTRIA Y EMPLEO

La industria aeronáutica española es la quinta de Europa en términos de facturación y de empleo (de ellos un 65% son ingenieros y licenciados). El subsector espacial es también el quinto a nivel europeo y en él trabajan más de 3.300 personas. España es la séptima potencia del mundo en fabricación de satélites y es uno de los pocos países, apenas diez, que tiene capacidad tecnológica para competir en el mercado internacional. Una de las fortalezas del sector es su elevada tasa de retorno. Dispone de un modelo productivo que ha demostrado ser muy eficiente y estratégico para el país. De hecho, reinvierte un 24% en I+D+i, es casi tres veces más productivo que la media nacional y es netamente exportador (el 74% de su fac-

**«España será el primer país europeo en disponer de un sistema dual de observación (radar y óptico) y de doble uso (civil y militar)»**

turación). El mercado espacial español tiene una componente comercial mayoritaria (52%) y una componente institucional europea muy importante, constituida por la ESA (31%), los programas espaciales de la UE (14%) y Eumetsat (2%). La componente nacional se estima en apenas un 1% de dicho mercado. Por tipo de misión el mercado está compuesto por telecomunicaciones (30%), lanzadores (25%), observación de la Tierra (15%), ciencia y exploración espacial (11%) y navegación por satélite (7%). El sector espacial español está integrado por una veintena que facturan cerca de 740 millones de euros anuales. En los últimos 25 años ha elevado en un 105% su facturación y en un 76% el empleo generado. Solo en 2014, las veinte empresas pertenecientes a la Asociación Española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Aeronáutica y Espacio (TEDAE) participaron en 59 desarrollos espacia-

les: 44 satélites, 6 lanzadores, 6 vehículos de suministro de carga a la Estación Espacial Internacional y 3 misiones tripuladas a la ISS.

Entre las más punteras se incluyen compañías como Airbus Defence and Space, Thales Alenia Space España, GMV, SENER, Crisa, Ryma, Mier, Deimos, Indra o Iberespacio, entre otras. Todas ellas basan su éxito en la exportación y todas son reconocidas firmas internacionalmente como proveedoras de equipos, instrumentos y sistemas de satélites. Airbus Defence and Space España, líder a nivel mundial de estructuras en materiales compuestos, trabaja desde hace más de 30 años en diferentes lanzadores del mundo como los Ariane, Vega, Soyuz rusos, H-IIA japoneses o el privado estadounidense Falcon-9 de Space Exploration Technologies (SpaceX). En ellos aplica la tecnología más avanzada en el tratamiento de la fibra de carbono, que permite tener un menor peso y por tanto un 25% de ahorro en combustible. Cuenta además con una larga experiencia en el diseño y construcción de naves espaciales de exploración científica, habiendo participado en todas las misiones interplanetarias europeas y siendo suministrador habitual de equipos a empresas en EE.UU., Ja-

*ESAC, Centro Europeo de Astronomía Espacial, ubicado en Villanueva de la Cañada, alberga los Centros de Operaciones Científicas (SOC) de las misiones de Astronomía y del Sistema Solar de la ESA, así como sus archivos científicos*





*La sonda espacial Rosetta de la ESA es una de las misiones en las que participa España*

pón, Israel, Argentina, etc. Thales Alenia Space España participa en múltiples programas europeos así como en programas para operadoras comerciales de telecomunicación (Hispasat, Eutelsat, SES, RSCC, Gazprom, Arabsat, Asiasat, Nilesat, Globalstar, Amos,...) y para otras agencias espaciales (NASA, CSA, CNES, SSC, KARI, JAXA, ISRO, CONAE,...). GMV, primer proveedor independiente del mundo de Sistemas de Control de Tierra para operaciones de satélites comerciales de telecomunicaciones y la tercera empresa europea por volumen de participación en Galileo, ha puesto en marcha el primer laboratorio robótico avanzado de Europa para pruebas de sistemas y misiones espaciales. La tecnología de “Platform-art” permite hacer pruebas de captura de basura espacial, exploración de la superficie de otros planetas, descenso lunar y misiones de vuelo en formación. SENER fue la primera empresa española en ganar un concurso de la Agencia Espacial Europea (entonces ESRO), en el año 1967, para el diseño y la construcción de la torre de apunte y lanzamiento de cohetes de Kiruna, en Suecia. En sus más de 40



*Complejo de Comunicaciones del Espacio Profundo de Madrid*

años de actividad ha suministrado más de 150 equipos a cerca de 50 satélites de la ESA y la NASA así como a clientes comerciales como Hispasat, Spainsat o XTAR-EUR.

Como miembro fundador de la Agencia Espacial Europea, España participa en mayor o menor medida en todos sus proyectos, como las misiones Rosetta, XMM-Newton, Integral, Herschel, Planck, SOHO, Venus Express, Mars Express o Cassini-Huygens; los satélites meteorológicos Meteosat; el vehículo IXV o los programas de navegación por satélite EGNOS y Galileo, proyectos que tendrán una repercusión económica global en los próximos 20 años de unos 90.000 millones de euros. Actualmente se preparan nueve misiones científicas entre 2015 y 2018. Sus fines van desde observaciones astro-

nómicas del Cosmos, cartografiar la Vía Láctea, identificar exoplanetas, aterrizar en cometas para desvelar el origen de la vida en la Tierra, estudiar el Sol o explorar planetas como Venus, Marte, Saturno o Mercurio. El sector espacial español también jugará un papel importante en el desarrollo del nuevo lanzador Ariane 6, que

tomará el relevo del actual Ariane 5 para los lanzamientos de décadas venideras. En la nueva convocatoria del programa Horizonte 2020, el sector espacial español ha conseguido el 11% de retorno de las inversiones y ya lidera el 15% de los proyectos europeos. La tecnología española también está presente en las misiones de la NASA estadounidense. Ejemplos son DSCOVR (Deep Space Climate Observatory), el instrumento REMS del robot explorador Curiosity encargado de registrar los datos meteorológicos en Marte o la construcción del nuevo vehículo espacial estadounidense Orion, el encargado de llenar el hueco dejado por los transbordadores. Además España ha firmado un acuerdo de participación en las futuras misiones de exploración a Marte InSight y Mars 2020. ■