

## Centros públicos de investigación espacial

David Ramírez Morán

## Anexo II

### Introducción

La investigación sobre el sector espacial en España se lleva a cabo en numerosos centros de investigación repartidos por toda la geografía nacional. En muchos casos estos centros dependen de forma directa o indirecta de los dos organismos de referencia en España, el INTA, en el campo aeroespacial y el CSIC de manera más amplia.

Además de estos centros, existen otros que pese a que su función principal no está directamente relacionada con el espacio, desarrollan actividades que resultan de interés para el sector y, de hecho, participan con frecuencia en el diseño, desarrollo y explotación de las misiones espaciales.

Por último, las universidades también realizan una excelente labor de investigación para el sector espacial mediante centros o institutos dedicados o, directamente, por los grupos de investigación relacionados.

### **Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas»**

Desde su creación en 1942 por el matemático, ingeniero y científico D. Esteban Terradas i Illa, el INTA ha desarrollado una intensa actividad primero en el campo aeronáutico y posteriormente en el espacial. El INTA es

el Organismo Público de Investigación especializado en la investigación y desarrollo tecnológico aeroespacial que tiene entre sus principales funciones las siguientes<sup>1</sup>:

- La adquisición, mantenimiento y mejora continuada de todas aquellas tecnologías de aplicación en el ámbito aeroespacial.
- La realización de todo tipo de ensayos para comprobar y certificar materiales, componentes, equipos, subsistemas y sistemas de aplicación en el campo aeroespacial.
- El asesoramiento técnico y la prestación de servicios a entidades y organismos oficiales, así como a empresas industriales o tecnológicas.
- La actuación como centro tecnológico del Ministerio de Defensa.

Cuenta con varias grandes instalaciones relacionadas con el sector aeroespacial, como son el Centro Espacial de Canarias, el Centro de Astrobiología, el centro de ensayos del programa Ariane, aviones instrumentalizados, el centro de experimentación de El Arenosillo y opera las estaciones de seguimiento espacial ubicadas en Robledo de Chavela, Cerebreros y Villafranca del Castillo.

Entre sus múltiples actividades en el sector aeroespacial figuran el desarrollo de los satélites de experimentación Intasat, Minisat 01, Nanosat 1 y Nanosat 1B, además de participar y colaborar de forma activa en muchos otros programas espaciales, desempeñando funciones como centro de investigación, como desarrollador de instrumentos o como gestor o integrador.

### **Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC**

En 1907 se creó la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, presidida por D. Santiago Ramón y Cajal, que dio lugar a la creación de numerosos laboratorios y centros de investigación en su primera fase hasta 1938. En 1939 se crea el CSIC, que asume los locales y competencias de la JAE. En 2008 se modificó su naturaleza convirtiéndose en Agencia Estatal adscrita al actual Ministerio de Economía y Competitividad a través de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación.

La Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) es la mayor institución pública dedicada a la investigación en España y la tercera de Europa. Su objetivo fundamental es desarrollar y promover investigaciones en beneficio del progreso científico y tecnológico. Cuenta con 15.000 trabajadores, que incluyen 3.000 investigadores en plantilla y otros tantos en formación, haciendo un total del 6% del personal de

---

<sup>1</sup> <http://www.inta.es/QuienesSomos.aspx> [Consultado 26/05/2014].

investigación y desarrollo del país y que generan el 20% de la creación científica.

Sus principales funciones son:

- Investigación científica y técnica de carácter multidisciplinar.
- Asesoramiento científico y técnico.
- Transferencia de resultados al sector empresarial.
- Contribución a la creación de empresas de base tecnológica.
- Formación de personal especializado.
- Gestión de infraestructuras y grandes instalaciones.
- Fomento de la cultura de la ciencia.
- Representación científica de España en el ámbito internacional.

La agencia cuenta con un gran número de centros de investigación adscritos en los que se desarrollan tareas de investigación de ámbitos muy diversos desde las ciencias sociales o de la salud hasta las ciencias puras. Entre ellos figuran varios centros que guardan relación con el sector espacial, en materias como pueden ser la astronomía, la observación del espacio, la física de baja y alta energía, la astrobiología, etc. Además de los centros que componen el propio organismo, también existe otro tipo de centros creados mediante convenio entre el CSIC y otras administraciones públicas. A continuación se incluyen las características de aquellos centros que guardan una relación más directa con el sector espacial y que en mayor o menor medida ya han participado en programas espaciales.

### ***Instituto de Ciencias del Mar ICM***

Fundado en Barcelona en 1951 como Instituto de Investigaciones Pesqueras, recibe su denominación actual desde 1987. El Instituto pertenece al área de Recursos Naturales del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y es el mayor centro de investigación marina de España y uno de los más importantes de la región mediterránea.

Se dedica íntegramente al estudio de mares y océanos para lo que cuenta con cuatro departamentos:

- Biología Marina y Oceanografía.
- Geociencias Marinas.
- Oceanografía Física y Tecnológica.
- Recursos Marinos Renovables.

### ***Instituto de Estructura de la Materia IEM***

El IEM fue fundado en 1976 por iniciativa de un grupo de investigadores en física de partículas, física molecular, química cuántica y polímeros

cristalinos, siendo entonces solamente cinco los científicos en plantilla. Hoy en día la misión básica del Instituto es contribuir al avance del conocimiento de la estructura de la materia en un amplio rango de escalas, desde los constituyentes de la materia y el espacio-tiempo, hasta los núcleos, átomos, moléculas y macromoléculas, incluyendo la materia condensada y los sistemas mesoscópicos.

Las actividades de investigación están estructuradas alrededor de grupos, tanto experimentales como teóricos, cuyos campos científicos abarcan la Física Gravitacional, Nuclear, Estadística, Atómica, Molecular y Macromolecular. Parte de esta investigación se apoya en grandes instalaciones nacionales e internacionales, como es el caso de los grupos de investigación de Física Nuclear Experimental, Física Estadística y Física Macromolecular.

### ***Instituto de Astrofísica de Andalucía IAA***

Este Instituto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas se dedica a la investigación en el campo de la Astrofísica y el desarrollo de instrumentación para telescopios y vehículos espaciales<sup>2</sup>.

Creado en 1975, contó con los primeros sistemas de observación gracias a la colaboración con el Royal Greenwich Observatory inglés y el Observatoire de Nice que desembocó en la firma de acuerdos con el Science & Engineering Research Centre (SERC) inglés y el Centre International pour la Recherche Scientifique francés, para construir el Observatorio de Sierra Nevada con dos telescopios compartidos con estas organizaciones de 0,6 y 0,75 metros.

Posteriormente, en 1991 se pusieron en funcionamiento dos telescopios de uso compartido de 0,9 y 1,5 m en colaboración con la Academia China de las Ciencias<sup>3</sup>.

### ***Instituto de Astrofísica de Canarias IAC***

El Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) es un centro de investigación fundado en 1975 que cuenta con dos sedes y dos observatorios en un entorno de excelente calidad astronómica. En su conjunto, constituye el Observatorio Norte Europeo (ENO).

El centro es fundado de forma mancomunada por la Universidad de La Laguna, el CSIC y la autoridad provincial de la isla de Tenerife. La sede

<sup>2</sup> Página web del IAA. <http://www.iaa.es/es/content/presentaci%C3%B3n> [Consultado 26/05/2014].

<sup>3</sup> Breve historia del IAA. <http://www.iaa.es/es/content/breve-historia-del-iaa> [Consultado 26/05/2014].

central se ubica en La Laguna, donde se llevan a cabo proyectos de investigación astrofísica y desarrollo tecnológico, una escuela de post-grado y tareas de divulgación científica.

Cuenta con dos observatorios, el Observatorio del Teide, ubicado en la isla de Tenerife y el Observatorio del Roque de los Muchachos, en la isla de la Palma. En este último se encuentran ubicados el Gran Telescopio de Canarias (GRAN TECAN), con un espejo de 10,4 metros de diámetro equivalente formado por múltiples superficies reflectoras más pequeñas, y el telescopio MAGIC para la detección de emisiones gamma de alta energía. Entre ambos observatorios reúnen en total más de una veintena de telescopios de observación nocturna o solar de múltiples naciones así como otros instrumentos de detección de radiaciones en diversas bandas.

### ***Instituto de Física de Cantabria IFCA***

Creado el 8 de junio de 1995 mediante un convenio entre el CSIC y la Universidad de Cantabria, el objetivo fundamental del Instituto de Física de Cantabria es la investigación científica de alta calidad en los ámbitos de la astrofísica y la estructura de la materia. Para ello cuenta con diversas instalaciones que incluyen servicios de computación avanzada, salas limpias y cámaras térmicas y diversos laboratorios de óptica y electrónica.

### ***Centro de Astrobiología CAB***

Se trata de un centro mixto del CSIC y del INTA que a su vez se encuentra asociado al NASA Astrobiology Institute. Cuenta con instalaciones en las dependencias del INTA en Torrejón de Ardoz y en ESAC, en Villafranca del Castillo. También cuenta con unidades asociadas en la Universidad de Valladolid y utiliza telescopios robóticos situados en la Estación de Robledo de Chavela, en la de Cebreros y en la de Calar Alto en Almería<sup>4</sup>.

Las actividades científicas que el Centro de Astrobiología desarrolla se clasifican en tres grupos:

- Observación, experimentación y modelización (en astrofísica, ciencias planetarias, biología y ecología microbiana).
- Teoría, aplicada a las materias en las que la investigación del CAB está enfocada (hidrodinámica, emergencia, fenómenos del equilibrio, autoorganización, fragmentación y fractalidad).
- Tecnologías de soporte (bioinformática, computación, sistemas avanzados de comunicaciones, telemática, robótica).

<sup>4</sup> Página web del CAB. <http://www.cab.inta.es/es/inicio> [Consultado 26/05/2014].

### ***Laboratorio de Astrobiología Espacial y Física Fundamental***

Fundado en 1991 como colaboración entre INTA, CSIC y ESA, siendo ubicado en VILSPA (actual ESAC en Villafranca del Castillo). Desde enero de 2010 se ha integrado en la estructura del Centro de Astrobiología, incorporándose al Departamento de Astrofísica<sup>5</sup>.

### ***Instituto de Estudios Espaciales de Cataluña IEEC***

El Instituto de Estudios Espaciales de Cataluña (IEEC) fue creado en febrero de 1996 con el fin de promover la investigación y el desarrollo espacial en Cataluña. El instituto es una fundación privada sin ánimo de lucro con un Patronato constituido por la Generalidad de Cataluña, la Universidad de Barcelona (UB), la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Su finalidad es colaborar y participar en el desarrollo, en la promoción y en la difusión de todo tipo de actividades, estudios y proyectos relacionados con la tecnología espacial y la investigación científica desde el espacio y sobre el espacio, en beneficio de todas las personas, entidades e instituciones que muestren interés<sup>6</sup>.

El IEEC centra sus esfuerzos en el estudio de la Tierra como planeta (atmósfera, océanos, corteza, etc.) y en el Cosmos (física solar, planetología y medio interplanetario, astrofísica estelar y galáctica, cosmología, física fundamental, física de astropartículas, etc.) utilizando plataformas espaciales.

Este trabajo se complementa con el intenso programa de actividades de carácter teórico y experimental-observacional, así como de modelos numéricos para obtener el máximo provecho de los datos. Por otra parte, el IEEC también está involucrado en la definición y construcción de instrumentos terrestres con el propósito de dar apoyo a las actividades espaciales y adquirir nuevas habilidades que puedan ser utilizados en este campo<sup>7</sup>.

### **Centro de Investigación de la Energía y los Materiales CIEMAT**

Creado en 1951 como Junta de Energía Nuclear, cambió su denominación por la actual en 1986. El CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) es un organismo público de investiga-

<sup>5</sup> <http://www.laeff.cab.inta-csic.es/projects/jwlaeff/main/index.php> [Consultado 26/05/2014].

<sup>6</sup> [http://www.ub.edu/web/ub/es/recerca\\_innovacio/recerca\\_a\\_la\\_UB/instituts/institutsparticipats/ieec.html](http://www.ub.edu/web/ub/es/recerca_innovacio/recerca_a_la_UB/instituts/institutsparticipats/ieec.html) [Consultado 26/05/2014].

<sup>7</sup> Página web del IEEC. <http://www.ieec.cat/es/ieec/quienes-somos/objetivos/> [Consultado 26/05/2014].

ción (OPI) adscrito al Ministerio de Economía y Competitividad a través de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación focalizado principalmente en los ámbitos de la energía y el medio ambiente y los campos tecnológicos relacionados con ambos<sup>8</sup>.

Las principales líneas de actuación son el estudio, desarrollo, promoción y optimización de las distintas fuentes de energía: renovables, fusión, fisión y combustibles fósiles; el estudio de su impacto en el medio ambiente; el desarrollo de nuevas tecnologías; sin olvidar áreas de investigación fundamental como la física de altas energías y la biomedicina.

Con un equipo humano formado por unas 1.340 personas, el CIEMAT está diversificado tecnológicamente y geográficamente. Además de la sede de Madrid en la que trabaja una parte significativa del personal, se cuenta en Andalucía con la Plataforma Solar de Almería (PSA), una gran instalación científica de reconocimiento internacional en tecnologías solares; en Soria con el Centro de Desarrollo de Energía Renovables (CEDER) y el Centro Internacional de Estudios de Derecho Ambiental (CIEDA); en Extremadura con el Centro Extremeño de Tecnologías Avanzadas (CETA) ubicado en Trujillo, y en Barcelona se encuentra la sede del Centro de Investigaciones Sociotécnicas (CISOT).

### **Universidades con capacidades en el sector espacial**

Además de los centros de investigación específicos, la universidad española también cuenta con numerosos grupos de investigación que contribuyen a la generación de conocimiento y al desarrollo de técnicas y tecnologías de aplicación directa o indirecta al sector espacial o que utilizan los resultados de la actividad espacial para la generación de nuevos servicios. Detallar todos los departamentos de las universidades que han desarrollado actividades del sector espacial es una tarea titánica ante la diversidad de tecnologías involucradas y de aplicaciones que en muchos casos no están directamente relacionadas con el sector, aunque utilizan los resultados y productos que se generan para cubrir necesidades en muy diversos campos científicos, técnicos, regulatorios e incluso comerciales.

Estos departamentos se encuentran distribuidos por toda la geografía nacional en diversas universidades entre las que se incluyen, por orden alfabético:

- Universidad de Alcalá de Henares.
- Universidad Autónoma de Barcelona.
- Universidad Autónoma de Madrid.

<sup>8</sup> Página Web Ciemat. <http://www.ciemat.es/portal.do;jsessionid=?IDM=6&NM=1> [Consultado 26/05/2014].

- Universidad de Barcelona.
- Universidad de Cantabria.
- Universidad Carlos III de Madrid.
- Universidad Complutense de Madrid.
- Universidad de Granada.
- Universidad de La Laguna.
- Universidad de Málaga.
- Universidad del País Vasco.
- Universidad Politécnica de Cartagena.
- Universidad Politécnica de Cataluña.
- Universidad Politécnica de Madrid.
- Universidad Politécnica de Valencia.
- Universidad de Salamanca.
- Universidad de Sevilla.
- Universidad de Valencia.
- Universidad de Valladolid.
- Universidad de Vigo.