

Alberto Tobías

Responsable del Departamento de Sistemas,
Software y Tecnología de la Agencia Espacial Europea



En la línea de las entrevistas publicadas en nuestra revista en los últimos números, que quieren reflejar tanto el espíritu emprendedor de los Ingenieros del ICAI como el amplio abanico de sectores en los que ejercen su profesión, queremos dar a conocer la experiencia profesional de Alberto Tobías (promoción 1973) que, desde el año 1984, desarrolla su labor en la Agencia Espacial Europea. En esta entrevista nos hace partícipes de los interesantes proyectos en los que ha participado a lo largo de estos 27 años y nos muestra un futuro lleno de ilusión y retos.

Cuál fue tu principal motivación para estudiar Ingeniería?

Sinceramente no lo sé. La elección por “ciencias” casi era forzada pues solamente había bachillerato de ciencias donde yo estudiaba. Dentro de ciencias supongo que elegiría Ingeniería porque pensé que era una carrera con futuro y que otras carreras se me hacían más teóricas.

¿Por qué elegiste ICAI para realizar tus estudios?

En mi caso elegir ICAI fue fácil. Tengo un hermano ingeniero del ICAI. Por el supe que el programa era completo y se abarcaba todo, que los profesores eran buenos, el ambiente excelente, que el esfuerzo había de ser continuo y que no vale dejar todo para el final. En aquella época se distribuía una especie de agenda anual

con la lista de profesores y sus currículum me impresionaban. No todo el mundo tenía entonces varias titulaciones por universidades españolas y extranjeras.

ICAI no resulta fácil por esa exigencia tan difícil, para algunos imposible, del esfuerzo diario.

¿Qué aspectos de la formación que recibiste en ICAI consideras que te

han resultado más útiles a lo largo de tu vida profesional?

Citaría dos aspectos: el amplio espectro de las enseñanzas y el valor del esfuerzo. Yo he cambiado profesionalmente de manera considerable a lo largo de mi carrera laboral y debo decir que nunca me ha asustado nada y que siempre he podido echar mano de los conocimientos básicos necesarios. Ello incluye el gusto por los idiomas. A finales de los sesenta no era muy habitual que las escuelas de Ingeniería incluyeran inglés.

También me gustaría citar la formación humana. Los últimos sesenta y primeros setenta eran años agitados en España. ICAI era, en gran medida, un oasis de tranquilidad pero eso no quería decir que no hubiera preocupación. Debo decir que sin aspavientos, sin directrices, desarrollábamos una conciencia social. No es un tópico.

¿Nos puedes describir tu trayectoria profesional?, ¿cómo llegaste a trabajar en la Agencia Espacial Europea?

Quiero empezar hablando de trabajos en prácticas. Yo tuve dos becas para trabajar en el extranjero. La experiencia fue excelente en todos los sentidos. Durante el curso, en los años finales, estuve de becario en el Centro de Investigación de ITT Standard Eléctrica, que era de lo más avanzado de su tiempo, y en Control Data Ibérica. No puedo menos que aconsejar a todos las prácticas y no sólo en el extranjero, sino también en España.

Ya graduado, empecé en SPI, empresa que dirigía Luis Alberto Petit, uno de esos profesores que me impresionaban cuando entre en ICAI, en Ingeniería Eléctrica de Instalaciones



Industriales. De ahí pase a SENER, en Bilbao y Madrid, a trabajar como Ingeniero de Instrumentación y Control, donde también había un grupo importante de Ingenieros de ICAI. SENER fue una experiencia excelente donde pude experimentar la utilidad de tener una sólida y amplia base de Ingeniería. Estuve trabajando en sistemas de control para plantas de generación eléctrica e industriales, en la primera central solar española de heliostatos y en la primera máquina eólica y también para el espacio, en ingeniería de sistemas, eléctrica, de control... En fin, hacíamos de todo.

Pase un par de años en Santa Bárbara Sistemas, filial de la española Santa Bárbara y la alemana Rheinmetall, con frecuentes estancias en Düsseldorf, y en 1984 fui a la Agencia Espacial Europea (ESA) en Holanda. Admiré desde joven a Von Braun y los pioneros, pero no tenía intención de trabajar en esto, que entonces en España estaba muy lejos.

En la ESA he trabajado en la Oficina de Tecnología de Lanzadores, en la época de Ariane 4, después, en la Dirección Técnica como Ingeniero en la División de Control, donde participé en el desarrollo de las técnicas y tecnologías de operaciones en órbita, rendezvous y docking.

He estado después 10 años en la Dirección de Observación de la Tierra, donde fui sucesivamente jefe de la sección de estudios de sistemas de futuras misiones y jefe de la división de futuros programas, época en la que me tocó contribuir a los programas de misiones Earth Explorer, nuevos sistemas meteorológicos y el GMES.

Desde 2005 he vuelto a la Dirección Técnica, donde soy responsable del departamento de Sistemas, Software y Tecnología. En el departamento nos ocupamos de dar soporte a proyectos en las áreas de Ingeniería de Sistemas, desde la fase de concepto a la verificación funcional, y cubrimos los aspectos de tecnología, costo, gestión, etc. También damos soporte a los proyectos en Ingeniería de software, software de vuelo, modelización y simulación, y bancos de ensayo. Además, desarrollamos la tecnología, prácticas y standards en las áreas de Ingeniería de sistemas y software. Somos pioneros en Ingeniería concurrente, en nuestra Concurrent Design Facility en Noordwijk y en

“ICAI no resulta fácil por esa exigencia tan difícil, para algunos imposible, del esfuerzo diario”



otras prácticas avanzadas de Ingeniería de sistemas y software. El departamento se ocupa también de la estrategia de tecnología de la Agencia y de la gestión de los programas tecnológicos de carácter general, es decir, que cubren todos los tipos de misión y todas las áreas de tecnología. También tenemos un programa de demostración en órbita con experimentos como pasajeros en misiones de oportunidad o con pequeños satélites dedicados expresamente a la demostración de nuevas técnicas y tecnologías. Ahora tenemos dos satélites en órbita y dos misiones en desarrollo, además de otros experimentos.

Con respecto a la tecnología tenemos también un programa de transferencia de tecnología, incluyendo incubadoras de empresas que quieran basar su negocio en la utilización de tecnología espacial para fines terrestres, al que invitaría a los jóvenes emprendedores de ICAI.

¿Cuáles son los principales cambios que se han producido en la Agencia Espacial Europea en los últimos años?

Hace poco más de 50 años del lanzamiento de Spútnik 1, y yo llevo 27 años en la ESA y algo más en relación con el espacio. He visto muchos cambios de todo tipo. Hemos pasado de una decena de países a 18 en este momento, más Canadá, y las perspectivas son que otros se unirán pronto. Por cierto, mi departamento se ocupa de las actividades de preparación en los países candidatos a la entrada en la Agencia y también durante sus primeros años como miembros. Europa

ha cambiado: ha pasado de ser una comunidad económica a la Unión Europea con el Tratado de Lisboa, con lo que ello comporta en términos de cooperación y peso político. En los primeros años 80 teníamos un programa científico, un programa de comunicaciones con los satélites ECS y MARECS, habíamos lanzado el primer Meteosat, empezaba la teledetección, preparábamos el Spacelab y habíamos lanzado unos pocos lanzadores Ariane.

Hoy los sistemas espaciales son parte de la vida diaria, gracias en buena medida al esfuerzo de la Agencia. Hoy en Europa una persona puede utilizar decenas de satélites sin darse cuenta: cuando ve la televisión, planea un viaje, consulta la información meteorológica, conduce un coche, etc. El espacio es un sector de gran valor añadido. Por cada euro invertido en fabricar satélites operacionales, de telecomunicaciones, navegación o teledetección, se generan varias decenas de euros en el sector servicios basados en esos satélites. Eso se refleja en la cartera de programas de la Agencia que, por cierto, es de las pocas agencias espaciales que cubre todos los campos: ciencias del espacio, en el espacio y desde el espacio, telecomunicaciones con gran variedad de servicios, navegación, exploración robótica, vuelos tripulados, infraestructuras orbitales, lanzadores y sistemas de transporte, seguridad, etc.

Los usuarios, científicos u operacionales, conocen hoy mejor las posibilidades del espacio y la capacidad

industrial ha aumentado considerablemente, como puede comprobarse con el ejemplo español. A mediados de los 80 se produce la primera exportación europea de un satélite de telecomunicaciones. Hoy, la industria europea tiene buena parte del mercado mundial. Además, actualmente se hace más y mejor por menos y las relaciones con usuarios e industria han cambiado.

Ha avanzado la tecnología, semiconductores, micro-electrónica, materiales, micro y nanotecnologías, fotónica y software, muy a menudo impulsada por sectores terrestres inimaginables hace 30 años, como la electrónica de consumo o la industria de juegos. Hemos aprendido a seguir la evolución de la tecnología y beneficiarnos de ella.

Ha cambiado considerablemente el perfil de los Ingenieros, hoy hay más Ingenieros eléctricos que mecánicos, lo que muestra que ha aumentado el peso de la Ingeniería de sistemas y del software.

Ha cambiado la población de ingenieros. Hace 30 años la mayoría de los ingenieros venían de países con programas espaciales y militares, como Reino Unido y Francia; los españoles no llegábamos a una decena. Hoy pasamos del centenar. Había pocas ingenieras, ahora no estamos al 50% pero el número ha aumentado y, por cierto, con muy buena contribución española.

Mucho hemos cambiado pero los desafíos son cada vez mayores en todos los campos científicos y de aplicaciones. El sector espacial es muy innovador en sí mismo, lo que

explica su competitividad y, como base de innovación en sectores terrestres, no hay más que ver la cantidad de aplicaciones de los sistemas de navegación por satélite.

¿Las actividades y objetivos de la Agencia se han visto afectados por la crisis económica?

Por supuesto. La Agencia refleja el estado de sus países miembros. El sector espacial tiene dos mundos: el comercial, básicamente de satélites de telecomunicaciones, y el institucional, que incluye misiones científicas y otras de servicio, tales como meteorología, navegación y teledetección. Los satélites de telecomunicaciones tienen un periodo de gestación corto desde que se deciden hasta que se lanzan, además, es un mercado muy competitivo; ya hay que preparar a más largo plazo los productos y tecnologías que nos pondrán en ventaja. Las misiones institucionales tienen largos periodos de desarrollo por su complejidad. Esperemos que la combinación de actividades a corto y largo plazo amortigüe la crisis en el sector. Pero habrá programas que, probablemente, tendrán que ir más despacio, como el programa de Exploración.

Por otro lado, en periodos de crisis, conviene invertir en áreas que generan valor y que impulsan otras áreas. El espacio tiene esas características.

Y, sobre todo, hay que seguir demostrando que el espacio es atractivo, que proporciona soluciones eficaces a los problemas, sean de naturaleza científica o de prestación de servicios.

¿Nos puedes resumir cuáles son los objetivos y líneas de actuación de la Agencia Espacial Europea de cara al futuro?

En la Agencia queremos que el espacio responda a los grandes desafíos de nuestra época: el cambio climático, la escasez de recursos, la seguridad, la competitividad, la innovación, el envejecimiento de la población, etc. Es una pena que no tengamos tiempo para poner ejemplos. Queremos que

los ciudadanos sientan los beneficios del espacio en su vida diaria. Ya lo notan, como he dicho antes, cuando usan satélites para ver la televisión, conducir un coche o ver el tiempo que van a tener, pero hay que ir más lejos. Nuevos servicios como el acceso a Internet (banda ancha para todo tipo de usuarios), la ayuda al control de tráfico aéreo, nuevos sistemas de vigilancia y seguridad marítima, por ejemplo, detección en el espacio las señales AIS (Automatic Identification System) de los barcos; predicción meteorológica más fiable y a más largo plazo, servicios para la gestión de energía, de los recursos, etc. El caso de la energía puede ser interesante para la comunidad ICAI. Sistemas espaciales se utilizan para decidir la implantación de parques eólicos, tanto en su construcción como en la predicción de la producción y,

por consiguiente, en la necesidad de energía de fuentes complementarias. España está muy avanzada en este uso de sistemas espaciales.

Queremos que el espacio sea instrumento y objeto de ciencia, y que la ciencia lleve a aplicaciones. También queremos que el espacio siga siendo un imán para que los jóvenes se sientan atraídos por las carreras de ciencia y tecnología. Hay datos del efecto en este sentido de las misiones de nuestro Pedro Duque.

Queremos que las dificultades que tenemos que solventar para realizar las misiones espaciales sean de utilidad aquí en la Tierra. Pensemos por ejemplo en los problemas que tenemos que resolver para los vuelos tripulados: generación y almacenamiento de energía, generación y utilización de recursos como agua, oxígeno y alimentos, entre otros, o



“Un reto permanente es mantenerse al día en la evolución de la Ingeniería y la Tecnología, aunque uno vaya ascendiendo en posiciones de gestión”

en gestión de residuos. Un astronauta en la estación espacial vive con unos 4-5 litros de agua al día, de los que reciclamos más del 85%, cifras a comparar con los consumos en la Tierra. Otro ejemplo es el laboratorio Melissa en Barcelona, que es un ecosistema artificial para producir alimentos, agua y oxígeno a partir de residuos, dióxido de carbono y minerales, no hace falta mencionar las aplicaciones en la Tierra. Imaginemos los problemas de telemedicina, fisiología y psicología, de automatización y robótica, de interacción operador, sistema y miniaturización que tenemos que resolver en el espacio. Y en el espacio no hay lugar al fallo y no hay prácticamente posibilidad de mantenimiento. Las soluciones a estos desafíos son de enorme interés para todos en la Tierra.

Los programas de la Agencia incluyen:

- Ciencias del espacio: tras las misiones en desarrollo Lisa Pathfinder, Gaia, Bepi Colombo a Mercurio, la contribución al telescopio James Web de la NASA, vendrán los lanzamientos de las misiones del plan Cosmic Vision 2015–2025 a partir del 2017.
- Ciencias de la Tierra: con las misiones Earth Explorer. Tras los tres primeros GOCE, gravedad y

geoide, SMOS, humedad del suelo y salinidad del océano, y CryoSat, variaciones en el espesor del hielo, lanzados en 2009 y 2010, vendrán Swarm, Aeolus y EarthCARE hasta el 2015 y los Explorer 7, 8 y 9 hasta 2020. Estas misiones son fundamentales para entender el “Sistema Tierra”.

- La nueva generación de satélites meteorológicos con Eumetsat en órbita geostacionaria, Meteosat Tercera Generación, y en órbita baja, EPS Segunda Generación antes del 2020.
- GMES, Global Monitoring for Environment and Security, con la Comisión Europea y el lanzamiento de los llamados Sentinels 1, 2, 3, 4 y 5 desde 2012 y la preparación de las unidades recurrentes y de las nuevas generaciones, incluyendo nuevas observaciones.
- Exploración Robótica, empezando con Exomars en 2016 y 2018 y con el objetivo de una misión de recogida y retorno de muestras marcianas una década después.
- Vuelos tripulados, explotación de la estación espacial hasta al menos 2020, misiones a la Luna y Marte.
- Sistemas de transporte, la familia Ariane, Soyuz desde Kourou, Vega y los futuros lanzadores, el vehículo automático de transporte (ATV), el futuro vehículo no tripulado de reentrada, y otros.

• Nueva generación de satélites de telecomunicaciones, grandes y pequeñas plataformas con cargas útiles de mayores prestaciones y flexibilidad para servicios a todo tipo de usuarios, nuevos servicios de transmisión de datos, soporte de tráfico aéreo, seguridad marítima con la iniciativa SAT-AIS.

- Sistemas de navegación EGNOS, Galileo y sus evoluciones, así como la explotación de las señales de navegación para otros objetivos, científicos o de aplicación.
- Seguridad del espacio y desde el espacio con programas como el de Space Situation Awareness.
- Programas de desarrollo de tecnología.

¿Cuáles son los principales retos a los que te has enfrentado a lo largo de tu carrera profesional?

Francamente, no concibo el trabajo sin retos. Siempre me he enfrentado, y sigo haciéndolo, a retos y el último me parece siempre el más importante. Se trata de ponerse uno a sí mismo, siempre ambiciosos. ¡En Ingeniería hay mucho que hacer! Quizás un reto permanente es mantenerse al día en la evolución de la Ingeniería y la Tecnología aunque uno vaya ascendiendo en posiciones de gestión.

¿Cómo ves a los Ingenieros españoles frente al resto y, más en concreto, a los Ingenieros del ICAI?, ¿cuál es su valoración dentro de la Agencia Espacial Europea?

Los Ingenieros españoles siempre han tenido muy buena base. Las carreras técnicas en España son exigentes y se nota en los Ingenieros. Se nota no sólo en los compatriotas de la Agencia, sino en la dedicación de las empresas españolas del sector que son, en no pocos casos, ejemplo. Yo fui el primer ICAI en la Agencia y no somos muchos. Yo tengo compañeros de ICAI en mi departamento y veo que la mejor tradición sigue: muy buena base, mucha dedicación e iniciativa. ■

