

# LOS ORÍGENES DEL INTA

**Gregorio Millán Barbany**  
*Doctor Ingeniero Aeronáutico*  
*Académico de Ciencias*

EN 1992 se ha conmemorado el cincuentenario del nacimiento del Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica, creado por Decreto de 7 de Mayo de 1942, que el 8 de Julio de 1963, al crearse la CONIE (Comisión Nacional de Investigación del Espacio) extendería sus atribuciones al dominio espacial, como Laboratorio y Centro Tecnológico de aquella, al igual de lo que se hizo en algún otro país como los Estados Unidos de América, convirtiéndose así en el actual *Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial Esteban Terradas*.

Tan notable efeméride para la tecnología española de la Aviación y del Espacio merece bien justificadamente que se le dediquen algunos artículos en nuestra Revista, a los que pretende servir de introducción este breve comentario sobre los orígenes del INTA.

De ellos tuve el privilegio de ser testigo de excepción, primero como becario, mientras fui estudiante en la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos y seguidamente, cuando me gradué, como ingeniero del Departamento de Aerodinámica, donde permanecí hasta finales de 1956 en que pasé a asumir otras responsabilidades en el Ministerio de Educación.

Pero aquellos primeros años imprimieron una profunda huella en quienes entonces trabajábamos para el INTA y contribuyeron decisivamente a configurar lo que en la terminología al uso llamaríamos hoy la "cultura" del Instituto, de la que éste ha nutrido su comportamiento y desarrollo a lo largo de muchos años.

Es de esta doble manifestación de la que pretendo hablar en lo que sigue, desde una perspectiva bastante general y distante, dejando la precisión de los datos para otros trabajos de un carácter más historicista y pormenorizado\*.

\* \* \* \* \*

Para empezar y con objeto de situar bajo una correcta perspectiva los orígenes del INTA, es necesario considerar las condiciones dominantes en la Aviación y en nuestro país, en el momento de su creación.

La primera de las cuales es la reconocida y bien probada vocación aeronáutica española, más tarde aeroespacial, y ello tanto en el aspecto técnico de la ingeniería como en el operativo de sus aplicaciones.

Vocación cuyos orígenes se remontan a los tiempos de la Aerostación y que, en el aspecto técnico, consigue notables desarrollos de proyección internacional, como los dirigibles semi-rígidos Astra-Torres de Leonardo Torres Quevedo; se continúa con los famosos motores Hispano-Suiza de la Guerra Europea y culmina, durante los años veinte, con la invención, el desarrollo y las aplicaciones de los Autogiros de Juan de la Cierva, en su doble vertiente europea y norteamericana. Sin olvidar el interesante y famoso proyecto de Emilio Herrera, de ascensión estratosférica en globo de cabina abierta con traje "espacial", prevista para 1936, pero cuya realización, que había despertado grandes expectativas en los medios aeronáuticos de muchos países, se vio desgraciadamente frustrada, cuando todo estaba a punto, por el comienzo de nuestra Guerra Civil.

Del lado de las aplicaciones aeronáuticas son ejemplos relevantes la precoz utilización militar de la aviación durante la Guerra de Africa, ya en 1913; la brillante contribución española a la apertura de nuevas rutas transcontinentales durante la época de los grandes "raids" aéreos; el importante desarrollo de la Aviación comercial o la notable participación deportiva en el campo de la Aviación General.

Por otra parte, el marco aeronáutico mundial, en el momento de la creación del Instituto, resultaba particularmente estimulante, cuando las experiencias de la Guerra Civil española primero y de la

---

\* La importancia del INTA en la vida española de la Aviación y del Espacio, a lo largo del medio siglo de su existencia, así como en otras manifestaciones tecnológicas del país, justificaría sobradamente la publicación de su Historia con motivo del cincuentenario.

Mundial que entonces se estaba desarrollando, proporcionaban la evidencia, que ya adelantó la Guerra Europea, del decisivo papel de la Aviación en las futuras contiendas, de las que la Guerra del Golfo es el ejemplo más reciente.

A la vez que se anticipaba el esplendoroso futuro de la Aviación Comercial, el cual empezaría a hacerse realidad tan pronto acabó la contienda, señaladamente en las rutas transatlánticas, con base en la gran experiencia operativa proporcionada por el transporte aéreo aliado durante la Guerra.

Por último, fueron momentos especialmente significativos en el orden de la Tecnología, que se enfrentaba entonces con los desafíos de las altas velocidades subsónicas y los efectos tan poco conocidos de la compresibilidad; con el desarrollo de los motores de reacción, de los helicópteros, del radar, la navegación aérea y los primeros pasos de la aviónica, así como con el nacimiento de la era de los misiles.

Todo lo cual hacía imperativo disponer de las complejas y costosas instalaciones y de los recursos materiales y humanos que exigía el esfuerzo tecnológico en curso, a menos de arriesgarse a quedar marginados del gran proceso de desarrollo aeronáutico en marcha.

\* \* \* \* \*

Efectivamente, la exigencia de medios y recursos especiales, de los que el túnel aerodinámico ha sido durante muchos años el ejemplo paradigmático, es inherente a la naturaleza de los problemas y requerimientos que plantean la Investigación y el Desarrollo Aeronáuticos.

Y por ello vemos cómo su implementación y características constituyen un capítulo fundamental en la Historia de la Aviación y del Espacio, cuyos espectaculares Centros contemporáneos de Investigación y Desarrollo como los de la NASA en Norteamérica o los de la Región de Joukovski\* en los alrededores de Moscú, admiten hoy escasos parangones, salvo en algún dominio tecnológico especial, como pueden ser singularmente el de la Energía Nuclear o el de la Física de Altas Energías.

Lo cual hace imperativo que sean los Gobiernos de los países, cuando no proyectos cooperativos entre varios\*\*, quienes hayan asumido desde hace tiempo la misión de establecer, dotar y administrar tales Centros, a lo largo de un proceso histórico que

tiene su origen en soluciones personales como las de los hermanos Wright en Norteamérica o de Eiffel en Francia; se continúa con los Laboratorios de entidades universitarias o empresariales de diversa índole y culmina, sin excluir estas últimas, en los grandes Centros Gubernamentales de nuestros días.

Cuyo origen es bastante más antiguo de lo que se pensaría, puesto que el primero de tales organismos fue la Royal Aircraft Factory de Farnborough, en Inglaterra, que data de 1910 y que poco después se transformaría en el Royal Aircraft Establishment, cuya actividad gubernamental se continúa en nuestros días.

En los Estados Unidos de Norteamérica, país precursor, como es sabido, en los orígenes de la Aviación, pero cuya primacía le fue arrebatada muy pronto por Europa, especialmente por Francia, la necesidad de recuperar el liderazgo se puso de manifiesto durante la Guerra Europea, ante la evidencia de la gran potencialidad de la nueva arma y se tradujo en la creación, en 1915, del NACA (Comité Nacional Asesor para la Aeronáutica), cuando otros Centros oficiales llevaban ya años operando en los principales países europeos. Tras dos años de experiencia, el NACA reconoció la necesidad de dotarse de medios experimentales apropiados a la misión que le había sido confiada, lo que se tradujo en la construcción del mítico Laboratorio Langley\*\*\* de Investigación Aeronáutica, en Virginia, que entró en servicio en 1920 y cuyos trabajos dominaron por dos décadas la investigación y desarrollo de la tecnología aeronáutica en el mundo.

Al comenzar la Segunda Guerra Mundial, los requerimientos tecnológicos de la Aviación Militar y el ingente esfuerzo europeo de desarrollo aeronáutico, con el apoyo de Centros como el DVL alemán o la Ciudad Aeronáutica de Guidonia en Italia, llevaron a Norteamérica a la creación de dos nuevos y grandes Centros del NACA: el Laboratorio Aeronáutico Ames, en California y el Laboratorio Lewis de Propulsión, en Cleveland, autorizados en 1939 y 1940 respectivamente, de tal modo que la plantilla del Organismo se elevó en poco tiempo desde las 523 personas que tenía en 1939 hasta las 6.800 en 1944. Finalmente, en 1958 el NACA se transformaría en la actual NASA (Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio), asumiendo, junto a la función aeronáutica de siempre, toda la actividad

---

\* Cuya denominación rinde homenaje a un nombre emblemático en la Historia de la Aerodinámica.

\*\* El más reciente de los cuales es seguramente el Laboratorio del Túnel Aerodinámico Transónico criogénico europeo (ETW) de Colonia; proyecto cooperativo entre Alemania, Inglaterra, Francia y Holanda, actualmente en pruebas y cuyo importe asciende a cincuenta mil millones de pesetas.

\*\*\* En memoria del precursor aeronáutico S. P. Langley, Secretario de la Institución Smithsonian, según una práctica que el NACA aplicaría más tarde a los nuevos Centros Ames y Lewis que crearía en vísperas de la entrada norteamericana en la Segunda Guerra Mundial.

pública espacial del país\*, en materia de I + D, también en este caso bajo la presión del liderazgo soviético en la recién nacida Tecnología Espacial, en el marco de la Guerra Fría. La creación de la NASA llevó consigo, naturalmente, la construcción de los grandes Centros Espaciales característicos de esta nueva actividad.

En resumen, vemos cómo la dominante y obligada participación gubernamental en el ingente esfuerzo de investigación y desarrollo aeroespacial se produce a lo largo de tres etapas sucesivas, cada una de las cuales se inaugura con un impulso inicial, seguido de un desarrollo progresivo natural, hasta llegar a la siguiente.

La primera, próxima a los orígenes de la Aviación, se inicia cuando surgen los Centros Gubernamentales, de los que el NACA es una de sus más tardías manifestaciones entre los países beligerantes de la Guerra Europea; la segunda, determinada por la presión tecnológica que precedió y acompañó a la Guerra Mundial, corresponde al salto de dimensión y actividades de tales Centros y la tercera es el fruto del nacimiento de la Era espacial en el marco de la Guerra Fría, precedida por un gran esfuerzo tecnológico en ambos bloques para el desarrollo de la aviación militar supersónica y de los misiles balísticos, vectores de cabezas nucleares.

Etapas que podrían continuarse con la que se inicia en nuestros días, caracterizada por el papel dominante de la cooperación internacional en los grandes temas aeroespaciales\*\* y por el cambio de las prioridades políticas; donde la tecnología militar, que ha marcado fundamentalmente la pauta hasta el momento, cede el predominio, tanto en la Aeronáutica como en el Espacio, a programas y proyectos civiles de especial interés científico, social y económico, limitados por las restricciones presupuestarias en curso.

Es en la segunda de las etapas descritas donde se inscribe la creación del INTA en España, como el de la ONERA en Francia, fundada en 1946, o los de algunos otros Centros, cuestión a la que consagramos el resto de esta exposición.

\* \* \* \* \*

España, consecuente con su vocación, no estuvo ausente del esfuerzo tecnológico aeronáutico, cuyo primer antecedente fue el Laboratorio Aerodinámico

de Cuatro Vientos, creado en 1918 y donde en 1921 se puso en marcha un túnel aerodinámico de circuito cerrado, con una sección de ensayos de 3 m de diámetro, en la que se alcanzaban velocidades de 200 kilómetros por hora. Laboratorio que concibió y dirigió Emilio Herrera, de acuerdo con el estado del arte en el momento y que se mantuvo operativo hasta el comienzo de la Guerra Civil.

Terminada ésta y aun cuando la conveniencia de reanudar y actualizar en la nueva situación las actividades del anterior Laboratorio de Cuatro Vientos era una aspiración ampliamente compartida en el ambiente aeronáutico de aquellos momentos de reconstrucción nacional\*\*\*, la iniciativa de promover con éxito la creación de un Centro de esta naturaleza corresponde al eminente ingeniero aeronáutico D. Felipe Lafita Babio. Y la oportunidad de hacerlo, al hecho de que se encontrase al frente del joven Ministerio del Aire el General D. Juan Vigon Suerodíaz, con quien había trabajado Lafita y que profesaba gran consideración por todo lo relacionado con la investigación científica y el desarrollo de las nuevas tecnologías, cuya significación militar estaba evidenciando el armamento de la Guerra Mundial.

De modo que la concepción y creación del INTA fue el reflejo español del nuevo ambiente tecnológico que trajo el desarrollo aeronáutico en el umbral de la Guerra Mundial, cuyos efectos a ambos lados del Atlántico ya han sido comentados, y de la nueva situación española de la posguerra\*\*\*\*.

Así lo expresa efectivamente, en su preámbulo, el Decreto de creación del Instituto, al que asigna funciones de investigación, asesoramiento, asistencia técnica, comprobación de proyectos y ensayos en tierra y en vuelo, en relación con la Aerodinámica, Motopropulsión, Estructuras, Materiales, Equipo, Armamento, Electricidad, Electrónica, Aerología, Meteorología, Normalización Industrial y "cuantos problemas de índole científica o técnica puedan ser suscitados por el progreso de la Aeronáutica".

A cuyo efecto, dice el Decreto, se dotará al Instituto de un taller general y un campo de experimentación en vuelo y se relacionará directamente con otros Organismos aeronáuticos y afines, en tareas de mutua asistencia y colaboración científica.

Para lo cual recibirá las consignaciones que se le asignen en los Presupuestos del Ministerio del Aire, sin perjuicio del propósito que se establece claramente

\* Al organizar la I + D espacial y su relación con la aeronáutica, se optó en el caso de la NASA por una fórmula de integración, frente a la de separación seguida en Europa por Francia y otros países. La española de 1963 es una solución mixta entre ambas.

\*\* La disponibilidad rusa, la integración europea, el creciente volumen de los recursos y medios exigidos por los grandes programas y las insuficiencias presupuestarias favorecen la tendencia a su internacionalización.

\*\*\* El Consejo Superior de Investigaciones Científicas había sido creado en 1939, con base en la Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas anterior a la Guerra Civil y cuyos orígenes se remontan al año 1907. La Junta de Energía Nuclear, hoy Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas no se crearía, en cambio, hasta 1951.

\*\*\*\* A. Roca y J. M. Sánchez Ron: "Aeronáutica y Ciencia". ALGAIDA-INTA. 1992.

en el Decreto, de dotarle de recursos patrimoniales propios, mediante la concesión de subvenciones presupuestarias y por otras vías, para lo que deberá crearse un Patronato con personalidad jurídica, que le permita administrar tales recursos institucionales.

Patronato que fue creado efectivamente un año más tarde, por Decreto de 28 de Julio de 1943 y al que, por delegación directa del Ministro del Aire, se confiaba la misión de "orientar los trabajos, investigaciones y ensayos que aquel Centro deba realizar en servicio de nuestra técnica aeronáutica, y de un modo general la de promover, estimular y encauzar las actividades peculiares de la Institución".

El citado Decreto define la composición del Patronato, en el que estarán representados, además de las instituciones aeronáuticas más próximas a sus actividades, tanto de la Administración como de las industrias de aviación, y de los Ministerios del Ejército y de la Marina, vocales representativos de otras actividades científicas y Técnicas, como los Patronatos más afines del Consejo superior de Investigaciones Científicas\* y la Real Academia de Ciencias.

Y le asigna, en el orden técnico, las funciones de formular y proponer al Ministro del Aire los planes de organización, desarrollo y dotación de instalaciones del Instituto; los programas de trabajo, incluidas las iniciativas y problemas que sugieran los servicios ministeriales y las industrias; la publicación de estudios e investigaciones; los planes y medidas de normalización del material; las relaciones de cooperación con instituciones similares de otros países; la concesión de becas para ampliación de estudios en el extranjero a favor de ingenieros aeronáuticos; finalmente, proponer al Ministro del Aire los nombramientos de los cargos de la alta dirección del Instituto, así como la designación de colaboradores extranjeros de carácter eventual o permanente.

El Patronato se constituye por Decreto del 6 de Abril de 1944, en el que se designan las personas que lo forman de acuerdo con el Decreto de su creación del año anterior, y el Reglamento de funcionamiento del Patronato se aprueba por Orden Ministerial de 20 de Septiembre del mismo año.

Finalmente, una orden Ministerial de 26 de Enero de 1946 promulga el Reglamento que desarrolla las funciones y organización del Instituto, de acuerdo con los principios establecidos en los Decretos citados de su creación y la del Patronato.

En cuanto a las funciones, el Reglamento desarrolla con mayor detalle las que se enuncian en el Decreto de creación y establece en términos muy ex-

plicitos que el INTA constituye el Organismo que oficialmente deberá ser utilizado por el Estado para cuantos problemas afecten a la técnica aeronáutica nacional, así como su función de arbitraje en las discrepancias de orden técnico que puedan suscitarse entre diversos organismos del Ejército del Aire.

Mientras que, por lo que respecta a su estructura, el Instituto se organiza en una Dirección General; cuatro Departamentos, de Aerodinámica, Motopropulsión, Equipo y Armamento y Materiales respectivamente; una Secretaría General y Técnica; una Secretaría Administrativa y los Talleres Generales. Los Departamentos, que es donde radican las capacidades técnicas profesionales y las instalaciones correspondientes a las mismas, se estructuran, a su vez, en Secciones Técnicas y éstas, en Laboratorios y Subsecciones, según las necesidades de cada caso.

Por último, una Ley de 31 de Diciembre de 1947 cede en propiedad al Patronato los inmuebles, maquinaria e instalaciones adquiridos y construidos para la organización y funcionamiento del Instituto, así como la finca rústica de 500 Ha\*\* situada en las inmediaciones de Torrejón de Ardoz donde están enclavados, dando con ello cumplimiento a las previsiones patrimoniales de su creación.

Así pues, este conjunto de disposiciones que se promulgan en los cinco años transcurridos desde la creación del Instituto en 1942 hasta su dotación patrimonial en 1947, junto con las acciones derivadas de su aplicación, configuran plenamente la naturaleza, medios y actividades del INTA para muchos años, con las naturales modificaciones y desarrollos inducidos por la evolución de los acontecimientos posteriores, entre los que la emergencia de la Tecnología Espacial es, sin duda, el más relevante.

\* \* \* \* \*

La concepción de lo que el Instituto debería ser y hacer era, como se ha visto, sumamente ambiciosa, por lo que su materialización, a cargo del Patronato, exigía una visión de largo alcance y unos conocimientos científicos y tecnológicos nada fáciles de acopiar en las circunstancias nacionales del momento, profundamente agravadas internacionalmente por la terrible confrontación de la Guerra Mundial.

Por ello resultó especialmente afortunado que el General Vigón consiguiese incorporar al proyecto, desde el primer momento, al eminente Profesor Esteban Terradas Illa\*\*\* que acababa de regresar a España tras su fecunda estancia en Argentina desde

\* De "Alfonso el Sabio" y "Juan de la Cierva".

\*\* 1.200 Ha. si se incluye el campo de experimentación en vuelo.

\*\*\* Véase A. Roca Rossell y J. M. Sánchez Ron: "Esteban Terradas". Ciencia y Técnica en la España Contemporánea. INTA-SERBAL. 1990.

finales de 1936. Terradas, familiarizado con los problemas de la Aeronáutica desde sus tiempos de Profesor de la Escuela Superior que dirigió Emilio Herrera antes de la Guerra Civil, desempeñó con gran acierto y dedicación la Presidencia del Patronato, desde su creación en 1943 hasta su prematuro e inesperado fallecimiento ocurrido en 1950. Puesto en el que le sucedió el General Vigón.

Fueron siete años difíciles y cruciales para el lanzamiento, la configuración y el desarrollo del Instituto, a cuya causa aplicó Terradas sin regateos su gran capacidad y prestigio personales, oficialmente reconocidos al vincular para siempre su nombre al de la Institución que con tanta ilusión había ayudado a crear y dar forma.

Misión en la que se vio muy eficazmente acompañado por el primer Director General del INTA, Felipe Lafita, cuya participación en la creación del Instituto ya hemos señalado y que siempre supo combinar muy acertadamente la dimensión científica de los problemas de la ingeniería, con los aspectos más prácticos de sus realizaciones materiales. Felipe Lafita abandonaría la Dirección del Instituto en 1952 para trasladarse a Barcelona, donde dirigió la empresa eléctrica FECSA durante muchos años, aunque sin desvincularse enteramente de la profesión aeronáutica.

Una tercera persona clave a los efectos que aquí se pretende subrayar fue el primer Secretario General del INTA, Antonio Pérez-Marín y Castro, Profesor y Jefe de Estudios de la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos, lo que contribuyó a facilitar la poderosa simbiosis entre ambas instituciones, en unos momentos de gran escasez de los especialistas necesarios para atender debidamente a las crecientes exigencias de una y otra.

Antonio Pérez-Marín que, siguiendo la tradición de Emilio Herrera, había logrado incorporar a la enseñanza de la Ingeniería Aeronáutica a profesores de la Universidad y de otros Centros, tan prestigiosos como Julio Palacios, Ricardo San Juan Llosat, Sixto Ríos García, Tomás Rodríguez Bachiller, el propio Esteban Terradas, etc., se identificó admirablemente con éste en los aspectos más fundamentalmente científicos, internacionales, de reclutamiento y formación del personal y de publicaciones del Instituto, secundando muy eficazmente la ambiciosa política de Terradas. La cual se llevó a la práctica a lo largo de tres líneas básicas de acción, a las que voy a referirme más concretamente, para terminar, en lo que sigue.

Pero no sin dejar previamente constancia del importante papel que jugaron en el desarrollo del INTA, durante estos primeros años, otros ilustres in-

genieros aeronáuticos del cuadro de Dirección del Instituto, como Juan Martínez de Pisón, creador y Director del Departamento de Equipo, Armamento y Experimentación en Vuelo, a quien se debe en gran medida la urbanización del "campus" del Instituto\*; o Antonio Núñez Rodríguez, Director del Departamento de Motopropulsión y más tarde también Director General del Instituto; o Rafael Calvo Rodés, posterior Director General, también creador y Director en aquellos momentos del Departamento de Materiales cuyo prestigio, especialmente en Metalurgia, alcanzó gran renombre dentro y fuera de nuestras fronteras; o Daniel Oliver Osuna, Director del de Aerodinámica y también Director General posteriormente, etc.

\* \* \* \* \*

Desde los primeros momentos, el INTA se aplicó, con los precarios medios iniciales que luego fue desarrollando, a atender las funciones normales de asesoramiento, asistencia técnica y ensayos en tierra y en vuelo que le son propias, para la Administración, el Ejercicio del Aire y las Industrias. Aspecto de la actividad del Instituto sobre el que no me extenderé más en lo que sigue.

Pero, junto a estas tareas de asistencia técnica más inmediatas y apremiantes, abordó también desde su origen la misión científica y tecnológica de mayor alcance que tiene igualmente asignada y cuya instrumentación tropezaba con las dificultades propias de la situación interna e internacional ya descritas y de la falta de especialistas entrenados para los trabajos de investigación y desarrollo tecnológico, en los campos más específicos de la Ingeniería Aeronáutica.

Dificultades a las que vendría a agregarse la ocasionada por las exigencias de una cierta "reconversión" tecnológica precoz sobre la marcha, impuesta por la evolución de la contienda mundial, desde la preponderante influencia europea, especialmente alemana e italiana, de los primeros momentos del Instituto, hacia la norteamericana que prevalecería muy poco después y por muchos años, modulada más recientemente por el retorno europeo de nuestros días.

Habida cuenta de la situación en aquellos momentos, las tres líneas de acción mencionadas para desarrollar la política de investigación y desarrollo tecnológico del INTA fueron lógicamente las siguientes.

En primer lugar, el acopio y difusión de la información científica y técnica internacional, mediante la creación de una Biblioteca muy bien dotada, en unos momentos en que el acceso a tales publicacio-

\* Plantación de más de un millón de árboles.

nes resultaba esencial y difícil, y la creación de una Sección de publicaciones que, a lo largo de los años, ha editado un conjunto importante de traducciones extranjeras y de obras españolas.

Es conocido el "culto" que D. Esteban Terradas profesaba por la bibliografía científica autorizada y resultaba emocionante ver la ilusión y la curiosidad con que recibía la llegada de alguna novedad editorial largamente esperada.

La responsabilidad de esta actividad bibliográfica correspondía a Antonio Pérez Marín y en ella tuve el privilegio de cooperar personalmente, además de beneficiarme de sus resultados, participando en alguna publicación y trayendo al INTA, en 1948, con ocasión de uno de mis primeros viajes a los Estados Unidos, una gran colección de publicaciones del NACA en microfilm, que constituyeron el primer banco de información de aquel centro en el INTA.

Una segunda línea de acción de lo que podría considerarse el plan estratégico del INTA para impulsar la investigación aeronáutica y el desarrollo tecnológico, fue la selección y formación del futuro personal investigador, mediante la creación de becas y las permanencias en los Centros más prestigiosos del extranjero, preferentemente ya en Norteamérica, de ingenieros aeronáuticos seleccionados entre las más recientes promociones de la Academia Militar. Los nombres de Carlos Sánchez Tarifa, José María Goya Borrás, Hermenegildo Marín Araez (q.e.p.d.) y tantos otros que les han seguido posteriormente acreditan sobradamente el acierto de esta política a largo plazo.

Finalmente, la tercera dimensión del plan es la relativa a las relaciones internacionales, bastante más difíciles en aquellos primeros años cruciales de aislamiento y confusión, de lo que podría parecer hoy en que la actividad profesional se ha internacionalizado asombrosamente.

Ante la dificultad de establecer conexiones oficiales regulares con otros Centros extranjeros afines, por las circunstancias del momento, fue aquí seguramente donde el conocimiento y el prestigio científico internacional de Terradas rindieron sus mejores frutos, al conseguir atraer al Instituto\* a personalidades eminentes del mundo aeronáutico internacional, para desarrollar visitas, cursos y seminarios, cuya celebración constituye una de las manifestaciones más representativas y estimulantes de aquellos primeros años del INTA.

Científicos e ingenieros tan prestigiosos como M. Roy, Director de la ONERA, L. Malavard, de la misma organización, J. Peres, de la Universidad de

París, G. Julia, de la Academia Francesa de Ciencias, Kampe de Ferie, de la Universidad de Lille en Francia; L. Brollio, Profesor de la Universidad de Roma, más tarde creador del programa espacial San Marco, A. Eula, de la misma Universidad o G. Gabrielli, famoso proyectista de aviones de la Fiat y Profesor del Instituto Politécnico de Torino, en Italia; Los Profesores Biezeno y Grammel, de Holanda; Milne-Thomson, de Inglaterra, etc. entre otros, junto a un reducido número de profesores españoles encabezados por Don Julio Rey Pastor, participaron año tras año en los seminarios y ciclos de conferencias organizadas por el INTA, bajo la acertada inspiración de Terradas, sobre las más variadas Ciencias de la Ingeniería Aeronáutica y sus fundamentos. Algunos de cuyos textos, pero desgraciadamente no todos, fueron recogidos y publicados por el INTA, que se convirtió con ello en una Cátedra de gran prestigio en el mundo científico español del momento\*\*.

Mención muy especial merece la participación en estos planes del Profesor Teodoro von Karman, por la continuidad de sus visitas, desde la primera de 1948 hasta su fallecimiento, ocurrido en 1963, y por el enorme interés que puso en ayudar al INTA con su frecuente participación personal en los cursos y otros actos, así como con el prestigio de su autoridad científica internacional, que usó frecuentemente en beneficio de las necesidades del Instituto, sobre todo para facilitar nuestro acceso a los Centros Científicos y Aeronáuticos norteamericanos y europeos, en años de un penoso aislamiento internacional.

Von Karman se sentía muy a gusto en España, cuya cultura y algunas de las costumbres le recordaban su querida Hungría, entonces bajo el duro yugo comunista. Y sus contactos con la joven generación de ingenieros ansiosos de aprender las novedades de la Aeronáutica que tan sólidamente dominaba, estimularon una vez más el espíritu docente que había practicado con tanto éxito y en tan diversas cátedras a lo largo de toda su vida, junto con el deseo de ayudarnos a completar nuestra formación fuera de España.

Conocí al Profesor von Karman en Nueva York, por encargo del Profesor Terradas, poco antes de su primera visita a nuestro país y desde entonces hasta 1956 tuve la suerte de colaborar directamente con él, en España, en varios países europeos y en los Estados Unidos. Ello me permitió conocer muy de cerca su excepcional personalidad y ser testigo privilegiado de sus incansables desvelos para promover la cooperación científica internacional, apenas ter-

\* Que seguramente no supo o no pudo reclutar a algunos científicos e ingenieros alemanes o italianos, salvo excepciones muy concretas, en la diáspora de la derrota.

\*\* Los resúmenes de estos cursos pueden encontrarse en los primeros números de la Revista "Ingeniería Aeronáutica".

minada la Guerra. Empeño que tan bien cuadraba con los intereses del INTA, cuyas necesidades procuró atender siempre von Karman con especial predilección.

Lo que me gustaría ilustrar muy brevemente, con tres ejemplos bien representativos de su forma de actuar con nosotros.

El primero se refiere a la creación del Grupo de Combustión del INTA que tuvo el privilegio de encabezar, del que formaron parte, entre otros, compañeros como J. Manuel Sendagorta, Carlos Sánchez Tarifa, I. Da Riva (q.e.p.d.) y Amable Liñán.

El Grupo se inició con ocasión del Curso sobre Combustión que el Profesor von Karman desarrolló en la Universidad de París en 1951, en el que me invitó a acompañarle como ayudante y cuyos trabajos se continuaron en Madrid a través del mencionado Grupo.

Las investigaciones del Grupo consiguieron un reconocimiento internacional que hoy se continúa en los trabajos de Sánchez Tarifa, Liñán y otros investigadores que se han ido sumando a la tarea a lo largo del tiempo.

En alguna ocasión he señalado lo muy justificada que estaría la creación de un Laboratorio de Combustión en el INTA, con base en el citado Grupo y con una dotación de medios adecuada a la importancia y naturaleza de los problemas de esta difícil Ciencia, no sólo en el campo Aeroespacial sino en el de la Técnica en general.

El segundo ejemplo es el de la creación del AGARD (Grupo Asesor de Investigación y Desarrollo Aeronáutico) en la NATO, en respuesta a una iniciativa de von Karman, plenamente consistente con su preocupación por la cooperación científica internacional ya mencionada\*.

El AGARD se creó cuando yo acompañaba a von Karman en París; él fue su primer presidente y aunque España no podía evidentemente participar de modo oficial en sus actividades, tuvimos ocasión de hacerlo a título personal por invitación de von Karman, lo que fue una fuente de información valiosísima, sobre materias no clasificadas.

Al ingresar recientemente España en la NATO, nuestra participación oficial en las actividades del AGARD nos ha permitido confirmar plenamente lo acertado de la iniciativa de von Karman al comprobar la pujanza que tiene en nuestros días esta Orga-

nización que él concibió, lanzó y configuró con una gran anticipación del futuro.

Finalmente, el tercer ejemplo es el de la realización en Europa, a partir de los años cincuenta, de trabajos de investigación Aeronáutica contratados por la Oficina de Investigación Científica de las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos, que fue también un valioso instrumento de cooperación internacional de los que gustaban a von Karman. De él pudimos también beneficiarnos en España y en el INTA merced a su eficaz intervención\*\*.

Todo lo cual hace a von Karman acreedor a la merecida y permanente gratitud del INTA, por su valiosísima ayuda en unos momentos en que tanto la necesitábamos.

El fallecimiento de Terradas y la retirada de Lafita pusieron final al crítico período de creación, lanzamiento, dotación y configuración del Instituto que aquí hemos llamado de los "orígenes del INTA" y que abarca escasamente la primera década de su existencia.

Su presupuesto anual era del orden de los 25 millones de pesetas, equivalente a 800 millones actuales. Disponía de un túnel aerodinámico de baja velocidad; el mejor Departamento de Materiales del país; otros muchos Laboratorios; con unos talleres generales; un hangar de grandes dimensiones; un campo de experimentación en vuelo; una excelente Biblioteca y una Sección de Publicaciones con una imprenta propia, especializada en ediciones científicas.

Todo ello a cargo de personal competente, especializado y entusiasta, que dio al Instituto gran prestigio nacional e internacional en la doble faceta de su actividad, que comprendía los trabajos de asesoramiento y asistencia técnica con las empresas, de un lado, y los de investigación aplicada y desarrollo tecnológico del otro\*\*\*.

Todo lo cual ocurría en vísperas de la firma de los Acuerdos Hispano-Norteamericanos que introdujeron en la Aviación Militar española el predominio del material trasatlántico, junto con otras acciones complementarias. Lo que desplazaría casi definitivamente, en aquella dirección, el centro de gravedad de la ciencia y tecnología aeronáutica española.

\* \* \* \* \*

\* "The AGARD History - 1952-1981". AGARD, 1982.

\*\* Efectivamente, ya el segundo de los muchos contratos europeos de esta organización fue otorgado en España.

\*\*\* Aunque pueda parecer sorprendente, no ha sido posible obtener una descripción detallada del INTA de aquellos momentos, pese a la mejor voluntad de las personas a quienes se ha solicitado ayuda. Materia que, por consiguiente, creo debería abordarse con rigor y paciencia, en el marco de la Historia pendiente a la que ya me he referido. Una cierta referencia al Instituto, en relación con otros aspectos de la investigación y el desarrollo aeronáuticos, pueden encontrarse en mi conferencia sobre "La Investigación Científica en la Técnica Aeronáutica", publicada en la Revista *Ingeniería Aeronáutica*, nº 24, Octubre-Diciembre de 1954.

Para terminar desearía señalar que desde su concepción inicial, el INTA encerraba el germen de su proyección más allá de los dominios estrictamente aeronáuticos, que su desarrollo posterior en campos como el de los Materiales, la Energía y otros muchos, ha ido convirtiendo en realidad.

Desarrollo que no puede sorprender en un país más bien carente de medios y de Centros de excelencia como el Instituto y respecto de una Tecnología cuya proyección hacia otras aplicaciones no específicamente aeronáuticas es proverbial en todo el

mundo. Estimulada, en nuestro caso, por la universalidad de los conocimientos y de los planteamientos de Terradas, cuya impronta en la vida del Instituto, pese a la brevedad de su Presidencia, no es necesario encarecer más, después de todo lo que hemos dicho.

Pero esta interesante faceta adicional de las actividades del INTA debería ser objeto de una consideración específica, cuyo tratamiento cae fuera de los propósitos del presente trabajo.

# BIBLIOTECA

## FALLOS EN SERVICIO DE LOS MATERIALES METALICOS

**Autor:** José M<sup>º</sup> Pintado Fé.

**Editorial:** Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial.

**Edición:** Primera, Madrid 1992, ISBN 84-606-0919-7.

**Nº de páginas:** 618.

**Tamaño:** 225 x 310 mm.

El libro "Fallos en servicio de los materiales metálicos" recientemente editado por el INTA, resulta una aportación fundamental a la muy escasa bibliografía que sobre el tema se ha publicado en España.

Su autor, D. José María Pintado Fé, es sin duda una de las máximas autoridades españolas en este área y ha vertido en el texto todos sus amplios conocimientos sobre el tema, provenientes no solamente de años de estudio e investigación, sino muy principalmente, de una vasta experiencia a lo largo de su vida profesional, entregada durante mucho tiempo al estudio de multitud de fallos en servicio, tanto en piezas y elementos aeronáuticos como de las más variadas aplicaciones.

Es precisamente este aspecto el que proporciona a la obra su especial valor, ya que en ella se recogen numerosos ejemplos prácticos vividos por el autor, que pueden servir de guía y referencia a la hora de que otros ingenieros aborden problemas similares. En definitiva, puede afirmarse que resulta, en cierta medida, un "legado", con el que el autor pretende traspasar a la ingeniería española todo el vasto caudal de conocimientos que ha adquirido en el ejercicio profesional.

Comienza la obra con unas consideraciones generales sobre la metodología a seguir a la hora de abordar el estudio de las causas de un fallo, así como las posibles clasificaciones de los mismos desde diferentes puntos de vista.

Se analizan a continuación los conceptos básicos de la fractografía, indicándose las características macro y micromorfológicas asociadas a los distintos procesos de rotura, que permitirán en definitiva la identificación del proceso concreto del fallo.

Se estudian los procesos de rotura instantánea (tanto dúctil como frágil) y progresiva (corrosión, enfragilización, fatiga), comentándose los distintos factores propios y aje-

nos al elemento que pueden desencadenar los mismos.

Otra parte de la obra se dedica a problemas específicos de deterioro superficial, explicándose con detalle tanto los conceptos básicos de los distintos fenómenos posibles como la forma de identificar la causa de un determinado fallo y precauciones a considerar para evitarlo.

Varios capítulos están dedicados a problemáticas concretas que los ingenieros encuentran con frecuencia en determinados sistemas mecánicos: uniones roscadas, rodamientos y engranajes.

Por último, un largo capítulo final expone la metodología específica a aplicar en la investigación de incidentes y accidentes de aviación, con ejemplos reales de piezas y estructuras aeronáuticas que fallaron en servicio.

En definitiva, el libro de D. José María Pintado resulta imprescindible para todo ingeniero español, aeronáutico o no, que en su actividad profesional se vea continua o esporádicamente relacionado con el estudio de las causas de fallos de estructuras y elementos mecánicos.