

# — Actualidad de las Cátedras —

## El laboratorio de ensayo de materiales de la cátedra de metalotecnia

Este Laboratorio comenzó sus actividades en Enero de 1968, dotándosele de un local, un mínimo de equipos y personal que se encargarán de ponerlo en funcionamiento, lo que puede considerarse que no se logró mínimamente hasta mediados de 1969. Las Prácticas de Metalotecnia comenzaron en el curso 1969/70 y se enfocaron de modo que enseñaran al alumno a cumplir, en la práctica, complementando la teoría, el fin de la asignatura: elección, selección y manipulación de los materiales metálicos, o sea, su empleo.

La labor investigadora del Laboratorio debía transcurrir en paralelo a la docencia: por ello, con el tiempo fue estructurándose en distintas secciones: análisis, preparación, pulido y ataque de probetas, macroscopía y microscopía, análisis térmico, tratamientos térmicos, ensayos mecánicos y ensayos no destructivos. Estas secciones fueron dotándose con equipos adquiridos, cedidos por otros organismos y puestos a punto o diseñados y construidos en el propio Laboratorio. A medida que fue equipándose se hizo posible, por un lado, el que las Prácticas fueran adquiriendo entidad (lo que exigió, además, la preparación de

gran cantidad de material didáctico, por ejemplo unas mil diapositivas, colección de probetas, etc.), y por otro que comenzasen a realizarse trabajos de investigación. No citaremos aquí, por no extendernos excesivamente, los equipos de los que se dispone actualmente.

Cabe reseñar, sin embargo, de un modo resumido y para los alumnos que no las conocen, cómo son estas prácticas. Se realizan en dos fases; durante la primera se enseñan las técnicas de ensayos, sus fundamentos, sus aplicaciones y el manejo de los equipos para que durante la segunda fase, los alumnos, en grupos de 3 ó 4, puedan aplicar las técnicas (a su iniciativa) a los materiales que se les entregan (un acero, un latón y un duraluminio) con el fin de elaborar un Informe Técnico de esos materiales sobre su composición, calidad, características, tratamientos aplicables, propiedades y microestructura obtenidos en cada tratamiento, cómo realizarlos y cuántas consideraciones estimen pertinentes para un empleo lo más racional posible de los materiales, que como indicábamos anteriormente eran los fines de la Metalotecnia. El trabajo termina con la aplicación de una serie de métodos empíricos de cálculos teórico aplicables a aceros y comparar sus resultados con los obtenidos experimentalmente.

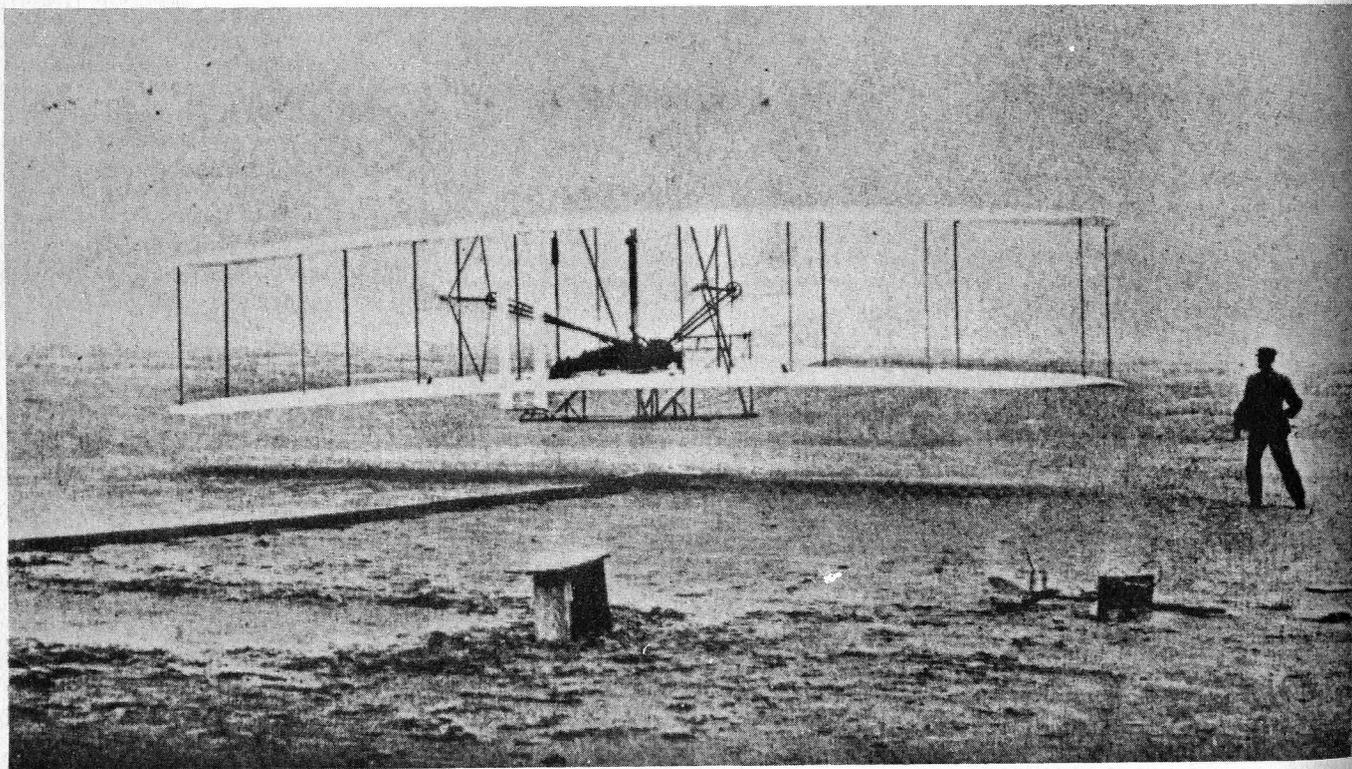
El primer trabajo de investigación que se realizó fue sobre las transformaciones estructurales de los llamados Aceros Racionales, que propuso y estudió el Departamento de Materiales del I.N.T.A. El trabajo aportó un mayor conocimiento de estos aceros, exigió la puesta a punto de algunas técnicas y constituyó la primera Tesis Doctoral realizada en el Laboratorio y leída en 1973.

Entre los trabajos realizados caben destacar:

— "Survey on furnaces at various temperature ranges", realizado en 1973/74 para la Agencia Espacial Europea, sobre la posibilidad de utilización de hornos de Laboratorio Espacial Spacelab.

— Realización, en 1974/76, de los capítulos de materiales del trabajo del Departamento de Aerodinámica de esta Escuela sobre "Spacecraft Thermal Control Desing Data" para la citada Agencia Espacial, que constituye el manual de uso de los técnicos en control térmico de vehículos espaciales.

— "Desarrollo de técnicas de análisis y su aplicación al estudio de transformaciones estructurales en aleaciones industriales", realizado con una Ayuda de Investigación del Sector Metalurgia de la Fundación Vicente de Mendieta (Bilbao) para el bienio 1975/77. En el trabajo (de 3 tomos y una Memoria Final de unas 300 páginas y 111 figuras que resumían



los anteriores) se estudiaron las técnicas de análisis térmico, sus posibilidades de utilización y su selección; se diseñaron y construyeron equipos para aplicar las técnicas de análisis térmico diferencial, dilatométricas y las que se dieron en llamar con aporte de calor constante, y se realizaron ensayos con diversas aleaciones, detectando y estudiando casi todos los tipos de transformaciones que pueden presentarse comprobando la validez de las técnicas y la alta sensibilidad de los equipos contruidos.

Asimismo y desde 1972 se han elaborado unos 60 Informes Técnicos a petición de organismos o empresas nacionales o extranjeros. Como es lógico, son producto de problemas que a éstos les habían surgido y son de índole muy diversa. No obstante se pueden agrupar en las siguientes áreas:

- Análisis, ensayos u homologaciones.
- Estudio sobre las causas de fallos en servicio de muy diversos elementos mecánicos y por muy distintas causas: roturas de diversos tipos, corrosión, material inadecuado, etc.
- Características metalúrgicas, estudios de calidad, definición de procesos metalúrgicos y problemas encontrados en los mismos.
- Elección y empleo de materiales para un determinado fin.
- Estudios comparativos de piezas con comportamiento distintos.
- Definición y estudio de métodos de ensayo para predecir un futuro comportamiento en servicios de piezas.
- Revisión y/o tarado de equipos, componentes e incluso instalaciones industriales completas "in situ".

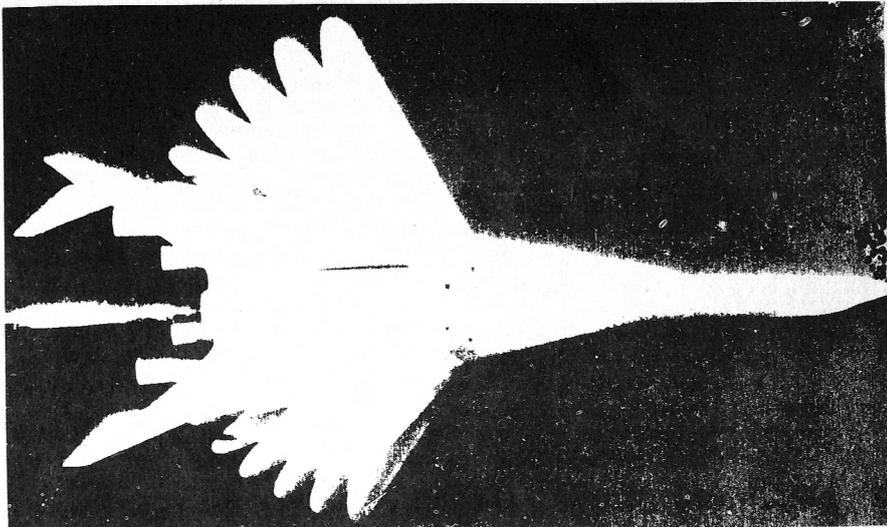
Actualmente se está trabajando en las siguientes líneas:

- Estudio de transformaciones en aleaciones de aluminio de alta resistencia (Tesis Doctoral).
- Identificación de microconstituyentes en aleaciones de aluminio.
- Estudio de transformaciones y constituyentes en aleaciones de titanio.
- Cálculo de propiedades representativas de aceros de resistencia mediante ordenador o calculadoras programables de bolsillo.

El laboratorio ha estado abierto a la iniciativa de los alumnos de modo que, a lo largo de los años, algunos de ellos han acudido al mismo con el fin de profundizar en algunas áreas de conocimiento, especializarse en algunos tipos de técnicas de ensayo o realizar de su iniciativa o a propuesta de profesores.

#### Informe sobre los trabajos de investigación y desarrollo del laboratorio de motores.

1).— Se ha finalizado con pleno éxito la transformación de un motor Diesel a motor de ignición forzada alimentado con mezclas pobres de gases licuados de petróleo (GLP). Este motor está destinado a propulsar vehículos pesados urbanos.



Dispone de una cámara de combustión de elevada turbulencia y un sistema dosificador de mezclas homogéneas de aire y combustible en estado gaseoso.

Se han conseguido bajos consumos y niveles reducidos de emisión de contaminantes. La potencia se ha mantenido, reduciéndose de forma importante el ruido con respecto a la versión Diesel, obteniéndose una sensación de conducción muy segura y agradable.

Actualmente propulsa un autobús urbano experimental de la empresa ENAGAS, la cual proyecta comercializar el sistema.

2).— Se ha finalizado el diseño y desarrollo de un motor de dos tiempos y dos cilindros opuestos para aviones sin piloto. Sus características son: 15 C.V. a 6.500 r.p.m. Ha sido aceptado por el Cuartel General del Aire junto con la aeronave que debe propulsar (70 kg. de carga útil).

Está encuadrado en el programa SIAP (Sistema Integrado Polivalente) para la demostración de la posibilidad de la construcción en España de aviones sin piloto de bajo costo para portar reflectores de radar, blancos, aéreos, cámaras de televisión, designadores, láser... etc., destinados a misiones militares.

Este proyecto de investigación ha merecido una subvención del Ministerio de Industria y Energía.

3).— Actualmente se trabaja en la adquisición de tecnología avanzada de toma y proceso de datos experimentales. Se pretende disponer de forma rápida y precisa de gran cantidad de parámetros de funcionamiento de motor con objeto de facilitar las investigaciones sobre sistemas anticonsumo y anticontaminación.

4).— En especial se pretende usar la Transformada de Fourier de señales de combustión para estudiar el límite de empobrecimiento de mezclas, el límite de detonación y las oscilaciones de presión en la cámara.

5).— Continúan los trabajos de investigación y desarrollo de sistemas de dosificación de combustibles gaseosos para motores, entre los que se incluye el BIO-GAS.

#### Cátedra de aerodinámica

Aparte de las actividades docentes, el Departamento de Aerodinámica realiza sus trabajos en dos campos de actividades; el primer campo, de carácter de investigación aplicada y desarrollo industrial, se centra en la Aerodinámica civil. Basándose en ensayos sistemáticos de maquetas en los túneles de viento y de humos, estas actividades tienen por objeto la obtención y el análisis de datos aerodinámicos de estructuras particulares como cubiertas de campos de deportes, barreras cortavientos, sistemas de ventilación industrial y edificios diversos. En la actualidad, se están determinando las características aerodinámicas de un hovercraft. Estos ensayos desembocan en la redacción de informes para las empresas contratantes, en los que se analizan los comportamientos de los sistemas ensayados.

En el segundo grupo de actividades, de investigación básica, se desarrollan dos programas diferentes. El primer programa tiene por objeto diseñar el experimento que, sobre líquidos en microgravedad, se realizará en el Spacelab al tiempo que poner a punto los medios para un análisis de los resultados. El segundo programa consiste en la elaboración y actualización de procedimientos, datos, bibliografía, etc, sobre control térmico en satélites y vehículos espaciales.

La Cátedra acoge también a alumnos becarios que desarrollan diversas actividades según sus preferencias. Dichas actividades no se enmarcan necesariamente en alguno de los trabajos específicos antes mencionados. La Cátedra pretende así ofrecer a los alumnos de cursos superiores cauces para una formación científica lo más amplia posible, habida cuenta de las pocas posibilidades que, durante el curso académico, ofrece la industria española. Se pretende con ello llenar el vacío, hoy en día existente, entre los estudios universitarios y la futuras actividades profesionales.

*Emilio Alvarez Pereira, becario.*