

LA VUELTA DE ESTEBAN TERRADAS A ESPAÑA (1940-1950)

ANTONI ROCA¹
JOSÉ M. SÁNCHEZ RON²

RESUMEN

En este artículo pasamos revista a las distintas actividades de Esteban Terradas desde su vuelta a España en 1940-41.

ABSTRACT

In this paper we review the different activities of Esteban Terradas since his return to Spain in 1940-41.

Palabras clave: Historia de la ciencia y la técnica en España en el siglo XX.

1. La rehabilitación oficial de Terradas. 2. Reintegración (precipitada) de Terradas a la cátedra de análisis. 3. 1940: Terradas, unos meses en España. 4. El regreso efectivo. 5. Terradas y el INTA.: La aviación en la guerra civil española. 6. La creación del INTA. 7. Los científicos españoles y la aeronáutica. 8. Von Kármán y la aeronáutica española. 9. Actuaciones internacionales de Terradas. 10. Terradas y la nucleónica. Los orígenes de la Junta de Energía Nuclear. 11. Terradas y las armas, I: Un científico de su época. 12. Terradas y las armas, II: Un trabajo inacabado (1949). 13. Terradas y la "organización" de la investigación de la España franquista. 14. Trabajos sobre hidrodinámica. 15. El lenguaje científico y técnico.

1. La rehabilitación oficial de Terradas

Como es sabido, Esteban Terradas pasó el período de la Guerra Civil española en la Argentina. Cuando comenzó la guerra Terradas se encontraba en Oslo, asistiendo al Congreso Internacional de Matemáticos. No

obstante, volvió inmediatamente a Barcelona, en donde residía su familia. Ahora bien, a pesar de que Terradas nunca había sido, estrictamente, un "hombre político", sino un "profesional", su talante conservador y católico podían, en opinión de su familia, ocasionarle problemas. En este sentido, experiencias pasadas como su destitución de director de la Telefónica y la pérdida de su cátedra en la Universidad de Madrid, sucesos ambos acaecidos durante la República, no hacían sino favorecer tales temores. Como consecuencia de todo esto, Terradas aceptó una invitación de la Universidad de Buenos Aires, de cuya Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales era profesor honorario desde 1929, para desarrollar cursos similares a los que ya había ofrecido durante su visita de 1927. No sería, sin embargo, en Buenos Aires en donde Terradas encontraría acomodo permanente, sino en el Observatorio Astronómico de la Universidad de La Plata. Enterado Félix Aguilar, director del Observatorio, a través de Rey Pastor —que residía en la Argentina desde 1921—, de la situación de Terradas, se apresuró a ofrecerle un contrato (su nombramiento data del 1 de abril de 1937) para dictar "Mecánica celeste" a los alumnos de doctorado. Sería ese puesto del observatorio de La Plata el que abandonaría en 1941 para regresar a España³.

Pero antes de abordar la vuelta efectiva de Terradas a España, es preciso referirse a unos hechos que tuvieron lugar inmediatamente después de la finalización de la Guerra Civil, y que, sin duda, contribuyeron a que tal regreso llegase a ocurrir. Tales hechos significaron la rehabilitación oficial de Terradas en lo relativo a su ya famosa destitución en 1931-32 de la cátedra de Análisis Matemático (Ecuaciones diferenciales) de la Universidad Central que había estado ocupando desde 1928, durante los últimos años de la Dictadura de Primo de Rivera. No vamos a describir aquí aquellos sucesos que culminaron con la celebración de la correspondiente oposición en junio de 1932. Norberto Cuesta Dutari los expuso, ampliamente documentados, hace algunos años⁴.

2. Reintegración (precipitada) de Terradas a la Cátedra de Análisis

Sí que vamos a reproducir, sin embargo, aquellos documentos relevantes al caso que se encuentran en el "expediente Terradas" depositado en la Facultad de Ciencias de la Universidad Complutense. El primero de és-

tos, firmado por el Decano Accidental, fechado el 2 de agosto de 1939 y dirigido al Rector de la Universidad, es tremendamente explícito e ilustrativo. Dice así:

Ilmo. Sr.:

Por R.O. de diciembre de 1918 [*sic.*, debe poner 1928] (Gaceta del 12) se nombró Catedrático numerario de Análisis matemático (ecuaciones diferenciales) de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central a D. Esteban Terradas e Illa; en dicha disposición se establece que tal designación se hace por propuesta del Claustro de la Facultad de Ciencias con arreglo al procedimiento que establece el Art. 239 de la Ley de Instrucción Pública de 9 de septiembre de 1857 y con el informe favorable de la Facultad de Ciencias de dicha Universidad, de la Real Academia de Ciencias y de la Comisión permanente del Consejo de Instrucción Pública, todos ellos coincidentes en proponer para este nombramiento al catedrático de la Universidad de Barcelona D. Esteban Terradas e Illa por estimar que en dicho Sr. concurren los méritos y circunstancias requeridos legalmente para el caso.

A este nombramiento procedió la declaración hecha con fecha 19 de octubre de 1928 por la Facultad de Ciencias y comunicado al Ministerio por el Rectorado con fecha 22 del mismo mes y año, de que la Cátedra de Análisis matemático 3^{er} curso (ecuaciones diferenciales) era de nueva creación, por lo cual dicha Cátedra, aún correspondiendo al período de la Licenciatura, se halla en condiciones de ser provista mediante el procedimiento establecido en el Art. 239 de la ley de Instrucción Pública en virtud de lo que prevee el Art. 23 del Decreto del Ministerio de Instrucción pública y Bellas Artes de 30 de abril de 1915.

Como consecuencia del nombramiento, el Sr. Terradas tomó posesión de su cargo y desempeñó su Cátedra en condiciones tales que no desmerecieron un momento su elevado prestigio personal y científico ni defraudaron los deseos de la Facultad de reformar su personal docente con elementos que elevasen su prestigio y el nivel de sus enseñanzas.

En estas condiciones sobrevinieron los cambios políticos que por el derrumbamiento de la Monarquía determinaron el advenimiento al poder de elementos a los que quizá la figura del Sr. Terradas y su personalidad no eran gratas, ya que no a otros motivos puede atribuirse la violenta campaña desarrollada por la representación de la F.U.E. en las Juntas de Facultad, secundada y alentada por determinados profesores de la misma, en contra del nombramiento del Sr. Terradas para Catedrático de la Universidad Central.

La revisión del nombramiento de Catedrático de análisis matemático de 3^{er} curso (ecuaciones diferenciales) a favor de D. Esteban Terradas e Illa se inició con una comunicación dirigida al Decano de la Facultad de Ciencias por la Subsecretaría del Ministerio de Instrucción Pública en la que tras de dar cuenta de haberse recibido una reclamación en tal sentido formulada por los representantes de los alumnos (FUE) en la Junta de Facultad, se ordenaba someter el asunto a informe de dicha Junta, y cuya comunicación fue transmitida a la misma en la sesión celebrada el día 30 de junio de 1931.

El estudio de los antecedentes que obran en la Facultad sobre este particular pone de manifiesto y de un modo evidente que no existía ningún motivo de fondo que se opusiese a la validez del mandamiento del Sr. Terradas; y aún cuando la Facultad, aprobara por gran mayoría en su sesión del día 30 de junio de 1931 una moción por la que se estima que existen defectos de forma en la tramitación del expediente, es lo cierto que un estudio profundo y desapasionado de la cuestión podrá señalar, a lo más, impresión en el modo de expresar los deseos y propósitos de la Facultad, más nunca transgresiones formales suficientes para justificar la anulación del nombramiento del Sr. Terradas.

Como final de este proceso el Ministerio en fecha 23 de septiembre de 1931 dictó una resolución por la que se declara nulo el nombramiento del Sr. Terradas y se le dejaba en situación de excedencia forzosa.

Es de hacer notar que dicha resolución viene precedida de un largo preámbulo en el que se recoge un informe del Consejo de I.P. en el que por rara coincidencia se aprecia todos los extremos de la exposición de hechos y consecuencias presentadas por los representantes de los alumnos de la Junta de Facultad.

Sobre todo lo expuesto, es pertinente hacer las siguientes consideraciones:

El Art. 4º del Decreto de 30 de abril de 1915 establece los turnos de oposición libre, concurso de traslado y oposición entre Auxiliares para proveer las Cátedras vacantes en Madrid y Barcelona y por el Art. 21 del mismo decreto se dispone que las Cátedras de nueva creación se proveerán por oposición libre. El mismo Art. establece que se considerarán como Cátedra de nueva creación las que se refieran a estudios que por primera vez se establezcan en cualquiera de los Centros oficiales; por lo que hace a la Cátedra de Análisis matemático 3º curso (ecuaciones diferenciales) el Decano de la Facultad de Ciencias hizo constar con fecha de 19 de octubre de 1928 y por delegación de la Junta de Facultad, que dicha Cátedra es de nueva creación.

El Art. 23 del mismo decreto establece que, por excepción, podrán proveerse las Cátedras de nueva creación correspondientes al período de la Licenciatura en personas de elevada reputación científica, pertenezcan o no al Profesorado, mediante el procedimiento establecido en el Art. 239 de la Ley de Instrucción pública.

El Art. 239 de la Ley de I.P. establece que cuando se trate de proveer Cátedras en personas de elevada reputación científica, presentarán candidatos el Real Consejo de I.P. uno, otro la Facultad de la Universidad Central a que pertenezca la vacante y otro la R. Academia a cuyo Instituto corresponda la ciencia objeto de la asignatura y el Gobierno proveerá la Cátedra en uno de los candidatos presentados por las expresadas Corporaciones. Nada dice la ley en cuanto a quien deba tener la iniciativa para la provisión por este procedimiento especial y esto queda subsanado en el último párrafo del Art. 22 del Decreto de 30 de abril de 1915, por el que se reserva al Gobierno el derecho de consultar a la Facultad respectiva y resolver, prescindiendo de los turnos reglamentarios, si la vacante ha de proveerse por el procedimiento especial establecido en los Artículos 238 y 239 de la Ley de I.P. tantas veces citada.

Es pues evidente que cuando la Facultad solicitó del Ministerio que fuera provista dicha Cátedra de Ecuaciones diferenciales en el *turno correspondiente* no excluía ni trataba de mermar el derecho reservado al Gobierno de proceder a la provisión de tal Cátedra por el procedimiento especial que para casos excepcionales prevee el tantas veces citado Art. 239 de la ley de I.P.

Y no es tampoco de extrañar que el Ministerio después de decidir en uso de su legítimo derecho, que la Cátedra en cuestión se proveyese por el procedimiento especial que señala el Art. 239, no recabase nuevo informe de la Facultad de Ciencias y sí solamente de la Academia de Ciencias y del Consejo de I.P., ya que poco tiempo antes la Facultad propuso al Sr. Terradas para el desempeño de dicha Cátedra y en la comunicación de 23 de junio de 1928 en la que el Rectorado de la Facultad reitera la petición de que sea provista la Cátedra de Ecuaciones diferenciales propone la agregación del Catedrático de la Universidad de Barcelona D. Esteban Terradas e Illa. Podrá discutirse que en tal propuesta haya falta de precisión en el modo de decir, pero es evidente que sólo una interpretación rebuscada y tendenciosa puede dejar de ver en la misma el deseo deliberado y unánime de la Facultad de Ciencias de que la Cátedra de Ecuaciones diferenciales sea provista en la persona del Sr. Terradas.

Para este Decanato está fuera de toda duda:

1º. Que la Cátedra de Análisis matemático (ecuaciones diferenciales) es de nueva creación.

2º. Que la iniciativa para la provisión de Cátedras por el procedimiento especial que establece el Art. 239 de la ley de I.P. corresponde al Gobierno.

3º. Que en la tramitación de este expediente solamente puede observarse que el Ministerio omite el pedir informe sobre el particular a la Facultad de Ciencias después de decidir que la provisión se haga con arreglo al tantas veces citado Art. 239 y si lo pide a los otros dos organismos (la Academia de Ciencias y el Consejo de I.P.) a quienes por precepto corresponde informar.

4º. Que es evidente que el Ministerio no pide informe a la Facultad de Ciencias porque con razón entiende, que dicho informe ha sido ya emitido reiteradamente y así lo hace constar en las comunicaciones por las que se pide a los citados Centros consultivos.

Por todo lo expuesto este Decanato se honra en proponer a la Superioridad la anulación de la Orden de 28 de septiembre de 1931 por la que se declara nulo el nombramiento de D. Esteban Terradas e Illa para la Cátedra de Análisis matemático 3º curso (ecuaciones diferenciales) de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central y que sea repuesto dicho Sr. en la citada Cátedra para la que fue nombrado por R.O. de 5 de diciembre de 1928.

Es cuanto en relación con este asunto tengo que manifestar a V.I. para su conocimiento y efecto.

Unos meses después, el 3 de febrero de 1940, el Ministerio a través del Director General de Enseñanzas Superior y Media, contestaba favorablemente a la petición que el Decano de Ciencias había cursado al Rector.

El texto de la comunicación, enviada por el Rector al Decano el 16 de febrero, y con el visto bueno de éste el día 23 en el que se dice "remítase la orden personal al interesado", dice lo siguiente⁵.

"Con esta fecha me comunica el Excmo. Sr. Ministro la siguiente Orden. = Vista la comunicación del Decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid proponiendo la reposición en su antiguo cargo de Análisis Matemático (ecuaciones diferenciales) de dicho Centro a DON ESTEBAN TERRADAS E ILLA. = Resultando que a propuesta de la mencionada Facultad, previos informes de la Real Academia de Ciencias y del Real Consejo de Instrucción Pública cumpliendo pues cuanto estaba ordenado respecto a provisión de cátedras según el procedimiento señalado por la Ley de Instrucción Pública, por Real Orden de 5 de diciembre de 1928 fue nombrado Catedrático de la Universidad de Madrid DON ESTEBAN TERRADAS E ILLA. = Resultando que por Orden de 23 de Septiembre de 1931 inspirada en influencias de elementos políticos de extrema izquierda de la referida Universidad, contra la mayoría de los claustrales y bajo la presión de determinada agrupación estudiantil, se declaró nulo el nombramiento de dicho Sr. Terradas, dejándole en situación de excedente forzoso. = Considerando que el procedimiento que se siguió para la anulación de la disposición en virtud de la cual fue nombrado Catedrático de la Universidad de Madrid el mencionado Sr. Terradas no fue el preceptuado por la Legislación vigente, sino el político, que era entonces el imperante en la mayoría de los asuntos de Instrucción Pública. = Considerando que la reposición del Sr. Terradas ahora solicitada por el Decanato de la Facultad de Ciencias de Madrid, es un acto de justicia no sólo a los méritos, con ser muchos los de dicho señor, sino a los motivos legales que dieron lugar para su nombramiento. = Este Ministerio ha resuelto: = 1° - Que se declare firme y en todo su vigor la Real Orden de 5 de diciembre de 1928 por la que se nombró Catedrático de Análisis Matemático (ecuaciones diferenciales) de la Facultad de Ciencias de Madrid, a DON ESTEBAN TERRADAS E ILLA: y = 2° - Como consecuencia de lo dispuesto en el número precedente, se declara anulada la Orden de 28 de septiembre de 1931 por la que se despojó al Sr. Terradas de su Cátedra de la Facultad de Ciencias de Madrid y se considerará vacante la Cátedra de Mecánica racional de la Facultad de Ciencias de Barcelona que desempeñaba dicho Sr. Terradas por pase de éste a la de Madrid".

Al margen —o conectados en una manera que ignoramos— de estos acontecimientos "oficiales", Terradas, al igual que Rey Pastor como veremos a continuación, había tomado algunas iniciativas a título individual. Así, el 10 de febrero de 1940 el Rector de la Universidad de Madrid recibía un oficio del Director general de Enseñanzas Superior y Media, fechado el 1 de diciembre de 1939. La comunicación, tramitada inmediatamente (12 de febrero) por el Rector al Decano de Ciencias, dice lo siguiente⁶:

"Iltmo. Sr.: = Con esta fecha me comunica el Excmo. Sr. Ministro la siguiente Orden: = Iltmo. Sr.: = Atendiendo a las peticiones de DON ESTEBAN TERRADAS E ILLA y DON JULIO REY PASTOR, Catedráticos de la Facultad de Ciencias, = Este Ministerio ha resuelto considerarlos reintegrados en el lugar que les corresponde en el Escalafón de Catedráticos numerarios de Universidades".

3. 1940 Terradas, unos meses en España

Los primeros meses de 1940 fueron, evidentemente, de una gran actividad. Así, el 29 de marzo el Rector cursaba al Decano de Ciencias la contestación (fecha el 8 de febrero) del Ministerio a una petición previa de este último⁷. Este nuevo acontecimiento significaba el abandono definitivo por parte de Terradas de la, desdichada, cátedra de Análisis Matemático (Ecuaciones diferenciales), para pasar a ocupar la de Física Matemática. El texto de la notificación del Ministerio es como sigue:

“En vista de los acertados razonamientos que expone el Sr. Decano de la Facultad de Ciencias de Madrid, en comunicación dirigida a mi autoridad [esto es, la del Ministro], = Este Ministerio ha resuelto: 1º.- Que encontrándose vacante la cátedra de Física Matemática (S.E.) de la mencionada Facultad se considere como titular de la misma a DON ESTEBAN TERRADAS E ILLA. = 2º.- Que se considere confirmado como Catedrático por oposición directa de la Cátedra de Análisis Matemático, tercer curso (Ecuaciones diferenciales) de la referida Facultad, a DON DANIEL MARIN TOYOS;...”

De Marin Toyos sabemos que en 1935 había sido nombrado catedrático numerario de, precisamente, la cátedra de Análisis Matemático (Ecuaciones diferenciales) de la que Terradas había sido desposeído. Por consiguiente, la decisión de 1940 del Ministerio constituía una airosa maniobra para no perjudicar a nadie. Es de suponer, asimismo, que Terradas tampoco ofrecería ninguna dificultad, toda vez que Marin Toyos había sido compañero suyo en Barcelona de 1918 a 1927 sin que hubiese mediado entre ellos ningún problema. (Marin Toyos llegó a Barcelona en 1918 como catedrático de Cálculo infinitesimal; antes había sido profesor de la Facultad de Ciencias de Zaragoza; era ingeniero geógrafo de 2ª y letrado).

De hecho, y coincidiendo con estos acontecimientos, Terradas volvió a España por un, aparentemente, corto espacio de tiempo durante los primeros meses de 1940 (no hemos podido precisar las fechas). La *Revista Matemática Hispano-Americana*⁸ dió la noticia en los siguientes términos:

“Curso de Estabilidad elástica y pando de superficies. El sabio matemático D. Esteban Terradas, repuesto en su cátedra de la Universidad Central por nuestro Gobierno Nacional, ha explicado en la Universidad de Madrid durante el primer trimestre de 1940 un magistral curso sobre el tema arriba indicado”.

En el “expediente Terradas” también figura una nota que da cuenta del regreso —provisional— de Terradas. Se lee allí:

”De regreso de la Argentina acaba de llegar a Madrid el Catedrático de la Facultad de Ciencias D. Esteban Terradas. Después de realizada una labor científica-técnica y universitaria digna de todo elogio en tierras de habla castellana se reintegra a su Patria el citado Profesor con el fin de incorporarse a las tareas universitarias; y dada la época del curso en que nos encontramos, este Decanato, de acuerdo con el Sr. Terradas, ha organizado un curso de conferencias que con arreglo al programa que sigue tendrán lugar a partir del día primero de febrero inclusive del año en curso, los martes, jueves y sábados de 6 a 8 de la tarde en una de las Aulas del Pabellón Valdecilla.

Las Conferencias que pueden considerarse de Física matemática, están dedicadas a los señores alumnos matriculados en dicha disciplina, pudiendo asistir, sin embargo, cuantas personas se encuentren interesadas en ello”.

El programa del curso era el siguiente:

A) Formulación de los problemas de equilibrio elástico estable mediante el principio del mínimo de la energía potencial, tanto en el caso de deformaciones funciones lineales de los corrimientos como en el caso más general de corrimientos finitos. Focos de extremales y condición de pandeo. Diversos modos de expresar esta condición en casos particulares. Criterio práctico de resistencia más allá de la forma límite del pandeo lineal. Influencia del diagrama completo de deformación elástica y plástica.

B) Pandeo de planos. Aplicaciones a las construcciones de hormigón armado, de acero y a los revestimientos de aluminio de los aviones. Pandeo de superficies cerradas o abiertas. Aplicaciones diversas. Estructuras nervadas.

Pero, como hemos dicho, la vuelta de Terradas en 1940 fue muy breve. Inmediatamente solicitó permiso, en comisión de servicio, para continuar ”desarrollando la misión cultural” a que se estaba dedicando en la Argentina. Dicho permiso, hasta febrero de 1941, le fue concedido por el Ministerio de Educación Nacional el 28 de junio⁹. El 27 de enero de 1941 y tras una nueva solicitud de Terradas, el período de permiso le fue ampliado en tres meses.

El ”expediente Terradas” contiene, junto a los anteriores informes, una hoja en la que se detallan las condiciones que se exigían para que los profesores españoles pudiesen pasar diferentes períodos de tiempo en centros extranjeros. Por su evidente interés lo reproducimos a continuación:

1.- Los Catedráticos que fueran invitados por alguna Universidad iberoamericana o filipina a firmar un contrato por el que se obliguen a realizar en ella labor docente o se hallen desempeñándolas desde un plazo de varios años, conservarán sus derechos activos y pasivos, pudiendo continuar el desempeño de su labor o iniciarla con arreglo a las siguientes condiciones.

2.- En cada caso concreto será necesaria la autorización ministerial que será otorgada después de examen detenido del contrato y propuesta de la Universidad extranjera, o de la labor realizada y del prestigio que la misma haya aportado a la Universidad española, pudiendo asesorarse debidamente mediante las representaciones diplomáticas de España en el país de donde proceda la propuesta.

3.- Los periodos en que pueda desarrollarse la enseñanza o la investigación del Profesor solicitado no podrán coincidir con los periodos de mayor densidad del curso académico en España. La circunstancia de que las vacaciones escolares en España coinciden con los periodos de máxima actividad universitaria en la mayoría de los países de América española permite acceder al deseo de las Universidades americanas que para honra de España solicitan las enseñanzas de sus Profesores.

4.- El Profesor solicitado o actuante en la Universidad de habla española someterá a la aprobación de la autoridad académica el programa del curso a desarrollar por él en la Universidad española, el cual tendrá en lo posible carácter de curso breve, intensivo, monográfico y de investigación al que asistirán los alumnos de las disciplinas científicas a que haga referencia con validez académica de sus estudios y trabajos. Las asignaturas de la Licenciatura y del Doctorado a que se refieran tales enseñanzas las fijará en cada caso la autoridad académica de acuerdo con el plan de enseñanza de la Facultad y la naturaleza del programa desarrollado por el Profesor y el modo de desarrollarlo".

4. El regreso efectivo

En 1941 y a requerimiento del entonces ministro del Aire, el general Juan Vigón Suerodíaz, Terradas regresó definitivamente a España. Sin embargo, fue el suyo un regreso doloroso por tener que abandonar Argentina, país al que quería regresar lo antes posible. Así, en una carta¹⁰ a Rey Pastor, Terradas escribía:

"Es innegable que recibo aquí en España atenciones que no merezco, lo cual es muy de agradecer, toda vez que sigo como toda mi vida completamente alejado de toda influencia política. Pero se estima por nuestro amigo Vigón que no es admisible que un hombre de cierto trabajo como yo y de aptitudes que él quiere suponerme, se aleje del país en las circunstancias actuales por dos razones, principalmente por la necesidad que de él pueda tener su patria y por los riesgos en que incurre en viaje [recuérdese la situación mundial en 1942]. Estos dos escollos y la perentoriedad de trabajos en el Instituto Aeronáutico así como en el Instituto Nacional de Industria, son los que conducen por parte del Gobierno a [no?] acceder a los deseos del embajador [argentino] manifestados con mucho acierto y tacto".

El regreso de Terradas fue, ciertamente, muy apreciado oficialmente. Además de su nombramiento de catedrático de Física matemática en la Universidad de Madrid, era profesor de la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos. También contribuiría al desarrollo del INI, pero inicialmente, la función más importante —y a la que, probablemente, más valor se dió oficialmente— encomendada a Terradas, fue la presidencia del patronato del nuevo Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica. Esto nos lleva al tema de Terradas y la aeronáutica.

5. Terradas y el INTA: La aviación en la Guerra Civil española

Todavía en la actualidad no es tema en el que exista un consenso total el de la influencia que tuvo la aviación en la Guerra Civil española. La opinión mayoritaria es que fue importante, pero voces tan autorizadas como la de Ramón Salas Larrazábal¹¹ no comparten totalmente este punto de vista. Aquí vamos a adoptar —con las reservas que se derivan de lo que acabamos de señalar— la opinión mayoritaria. En concreto, seguiremos el tratamiento de Hugh Thomas en su clásico *The Spanish Civil War*¹².

A pesar de que al comienzo de la guerra el Gobierno disponía de una mayoría de aviones con respecto a los que estaban en poder de las fuerzas sublevadas (200 frente a 100), el lamentable estado en que se encontraba la mayoría hacía que tal ventaja fuese más ficticia que real. No obstante, el Gobierno pudo haber dominado netamente el aire con sus compras de aviones franceses, pero los aviadores mercenarios franceses no eran buenos, y además la política seguida por el ejército del general Franco resultó ser más fructífera. Por una parte, iban recibiendo, pocos pero bastantes buenos, aviones (opinión que tampoco parece compartir Ramón Salas) que, además, concentraban sólo en algunas regiones. Así, el pequeño número de aviones "nacionales" ejercieron un efecto desmoralizador en el lado republicano durante las primeras batallas reales de la Guerra Civil, las de Alto del León y Somosierra.

Estos hechos irían agudizándose. A mediados de 1937 la diferencia numérica en aviones había disminuido; la República disponía de unos 450, por poco menos de 400 los "nacionales", y entre los nuevos modelos recibidos por estos últimos figuraban los Heinkel 111 y los famosos Mes-

serschmitt 109 que dominaban claramente a sus oponentes procedentes de Rusia. Para Thomas los envíos de material aéreo (y también de otro tipo) de Alemania e Italia a Franco en 1937 "probablemente evitaron un colapso de la moral nacionalista" cuando sus fuerzas no pudieron conquistar Madrid; "la Legión Condor" añade Thomas (pág. 941) "se constituyó en una fuerza auténticamente revolucionaria".

Para nuestros propósitos en este trabajo no es necesario seguir más. Ni tampoco tomar partido en favor de una u otra opinión. Lo importante es que, fuese o no vital, la aviación estuvo bien presente y jugó un papel —que muchos además consideraron muy significativo— en los planteamientos militares del bando vencedor. No tiene nada de sorprendente, por consiguiente, que los Gobiernos que se formaron a partir de entonces considerasen a la aeronáutica como un apartado al que había que dedicar la debida atención, más aún si tenemos en cuenta la tradición aeronáutica española (piénsese en nombres como Leonardo Torres Quevedo, Emilio Herrera, Raúl Porteras Pescara y, naturalmente, Juan de la Cierva).

6. La creación del INTA

El resultado de todo lo anterior fue la creación del Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica, el INTA, cuya relación con Terradas examinaremos más adelante. El decreto de 7 de mayo de 1942 sobre la creación del INTA, aparecido en el BOE del 21 de mayo, firmado por el Jefe del Estado, general Franco, y por el ministro del Aire, Juan Vigón, auténtico motor de esta iniciativa, es lo suficientemente interesante y revelador como para que lo reproduzcamos en parte. Decía así:

"En el proceso de reorganización de nuestra flota aérea se concedió prioridad de atención al desarrollo y puesta en marcha de las Industrias Aeronáuticas, requiriendo para ello el concurso de la experiencia técnica de otros países, en defecto de una técnica nacional depurada y moderna, con la cual no era dable contar, ya que apenas iniciada en otro tiempo, las inquietudes políticas cohibieron su evolución. En modo alguno podría considerarse este procedimiento de trabajo como satisfactorio, y viene obligada esta generación a superarlo, no ya solamente por estímulos imperiosos de independencia, sino también por el noble anhelo de que el espíritu español no se halle ausente en la solución de los problemas aeronáuticos que ocupan la atención de las mejores inteligencias de otros países.

Labor previa para lograrlo debe ser la institución de un organismo nacional llamado a promover el estudio y la investigación aeronáutica, a crear el ambiente científico propicio a la invención, y a llevar a término de perfección y utilidad toda nueva concepción teórica, mediante el contraste experimental. A tales fines, a propuesta del Ministro del Aire y previa deliberación del Consejo de Ministros,

DISPONGO:

Artículo primero.- Se constituye en el Ministerio del Aire, como organismo autónomo, pero en inmediata dependencia del Ministro, el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica.

Artículo segundo.- Serán actividades específicas del Instituto las investigaciones y estudios experimentales sobre:

a) La mecánica de fluidos, en cuanto se relaciona con el vuelo de Aeronaves: los problemas estructurales y aerodinámicos relativos a carenas, alas y hélices; la comprobación de proyectos; las pruebas estáticas, dinámicas y en vuelo de prototipos.

b) Los problemas termodinámicos y mecánicos relacionados con el motor de aviación; comprobación de proyectos y prototipo de motores y de sus accesorios de encendido, alimentación, etc.

c) Materiales metálicos, maderas, productos sintéticos, sustancias adhesivas y protectoras empleadas en la construcción de aviones. Carburantes y lubricantes. Armamentos, Municiones y Explosivos. Material óptico, fotográfico y fotogramétrico. Instrumentos de Navegación. Material eléctrico. Material radiotelegráfico y goniométrico. Aerología y Material Metereológico.

d) Cuantos problemas de índole científica o técnica puedan ser suscitados por el progreso de la Aeronáutica.

Artículo tercero.- Funciones normales del Instituto serán: el asesoramiento técnico de las Autoridades y Servicios Aeronáuticos, el asesoramiento técnico de la Industria Aeronáutica y la progresiva nacionalización y normalización de sus construcciones.

Artículo cuarto.- El Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica estará constituido:

a) Por una Dirección, asistida por un Consejo Asesor y una Secretaría, de la que dependerán los Negociados de Servicios Técnicos, Servicios Generales y Servicios Administrativos.

b) Por las Secciones necesarias para el desarrollo de las actividades enunciadas en el artículo segundo.

c) Por un taller general.

d) Por un campo de experimentación en vuelo.

...

Artículo sexto.- El Instituto se regirá como un establecimiento de Industria Militar en cuanto se refiere a la gestión y administración de los créditos que se le asignen en el Presupuesto del Ministerio del Aire. Aquellos otros recursos que ulteriormente le fuesen concedidos en concepto de subvenciones, suscripciones, donativos, etcétera, se acumularán para constituir un patrimonio institucional que asegure más tarde su autonomía económica, reconociéndose, desde luego, personalidad jurídica para la gestión de estos intereses, a cuyo efecto se constituirá en su día el correspondiente Patronato.

...”.

7. Los científicos españoles y la aeronáutica

Los planes del Gobierno necesitaban de personas competentes para llevarlos adelante, tarea tanto más difícil en cuanto que se trataba no sólo de desarrollar sino, sobre todo, de crear. Para el puesto de Director se eligió a Felipe Lafita, antiguo estudiante de Terradas en la Escuela Superior de Aerotécnica. El otro puesto importante a ocupar era el de Presidente del Patronato. Según el propio Lafita¹³, el general Vigón había estado en Argentina y visto la admiración que allí se tenía por Terradas, por lo cual decidió ofrecerle el puesto en cuestión. A ésto añadía Millán Barbany en la sesión necrológica citada en la nota 13, que fue Lafita quien sugirió al general Vigón el nombre de Terradas.

La elección de Terradas no podía ser más apropiada. No sólo había acabado elaborando un proyecto de instituto de investigaciones aeronáuticas para la Argentina sino que, recordemos, cuando comenzó a funcionar, bajo la dirección de Emilio Herrera, la Escuela Superior de Aerotécnica de Madrid, creada por un Real Decreto de 29 de septiembre de 1928, Terradas fue nombrado profesor de ella. Junto a él enseñaban Rey Pastor, Puig Adam y San Juan¹⁴. Terradas estaba encargado de las asignaturas "Mecánica racional" y "Resistencia de materiales". De hecho, con anterioridad a la creación de la Escuela Superior de Aerotécnica ya había demostrado su interés por aquellos temas dando un curso durante su visita de 1927 a Buenos Aires para ocupar la cátedra de Cultura Española creada por la Institución Cultural Española en 1914.

La vinculación de Terradas a la Escuela de Aerotécnica de Madrid se suspendió temporalmente debido a la dedicación que le exigía su cargo de Director de la Compañía Telefónica Nacional. Más tarde, al perder su cá-

tedra de Ecuaciones diferenciales en la Universidad Central, reanudó (en 1935) su relación con la Escuela encargándose, entre otras materias, de "Arquitectura" y "Mecánica superior". Durante esta segunda etapa, Terradas dejó bien sentada "la necesidad en el Ingeniero Aeronáutico de un profundo conocimiento matemático, sin el cual, le sería imposible adentrarse en los problemas técnicos que el tiempo, en su correr, había de irles presentando. Así problemas que en aquel entonces, tales como el de Lozt y Multof, distribución de la sustentación a lo largo de la envergadura; el de Johnes, sobre las derivadas rotativas para el estudio de la estabilidad dinámica de aviones; el de Busseman, sobre efectos de la comprensibilidad del aire en la resistencia y sustentación del avión, entre otros, que eran estudiados y explicados por él con todo afán, y a los alumnos parecían más bien ejercicios de orden académico, hoy día tienen perfecta realidad y aplicación, de tal modo que todo ingeniero proyectista debe conocerlos en toda su amplitud"¹⁵.

Su exilio argentino no rompería en absoluto su dedicación a los temas aeronáuticos. Ya hemos mencionado la elaboración de un proyecto de instituto de aeronáutica y, además, podemos mencionar su artículo (una conferencia de extensión universitaria pronunciada en la Universidad de La Plata el 24 de junio de 1937) "Helices de avión"¹⁶, o el hecho de que se le encomendase un proyecto de aeropuerto para Buenos Aires y La Plata, proyecto que Terradas llegó a realizar aunque no se llevase finalmente a la práctica.

No cabe duda, por consiguiente, que la elección del general Vigón estaba, al menos en principio, plenamente justificada.

Entre las actividades de Terradas en el INTA, hay una que merece la pena recalcar (sin olvidarse de las de tutela y supervisión descritas por Lafita en 1951)¹⁷. Dejemos que sea Gregorio Millán Barbany el que nos la explique¹⁸:

"Uno de aquellos profesores, Esteban Terradas, a quien el Gobierno había confiado por entonces la misión de presidir la creación del Instituto que hoy lleva su nombre, consideró de la mayor importancia enlazar las tareas del INTA con el conocimiento de los medios y de los programas de trabajo que desarrollaban Instituciones similares en otros países.

Secundado por hombres como Felipe Lafita y Antonio Pérez Marín, Esteban Terradas puso al servicio de este propósito el prestigio internacional de su nombre y en unos años de difícil e injusto aislamiento de nuestro país, hizo del INTA una Cátedra Internacional por

donde desfilaron algunas de las más prestigiosas figuras de la Ciencia y de la Tecnología Aero-náutica de Europa y América, al mismo tiempo que ingenieros españoles recién graduados eran recibidos para completar su formación en diversos centros de investigación y estudio de otros países.

Aquellas relaciones sentaron tradición, fueron continuadas por sus sucesores y se manifiestan hoy en algunas de las colaboraciones en curso, tanto en el programa aeroespacial como en otras diversas aplicaciones.

Entre los más asiduos visitantes del Instituto hubo uno, Teodoro von Karman, que se identificó desde el comienzo y plenamente con los deseos del INTA y con sus hombres.

El contribuyó como ninguno otro de nuestros visitantes al desarrollo de aquella política de Esteban Terradas...".

Más recientemente, el 27 de abril de 1983, en la Real Academia de Ciencias, Millán indicaba que los conferenciantes extranjeros iban al INTA "atraídos por el prestigio del nombre de Esteban Terradas".

Efectivamente, la presencia, publicaciones y colaboraciones con algunos españoles (el propio Millán, por ejemplo) de von Kármán, que llegó a ser académico corresponsal de la Real Academia de Ciencias, fue muy importante en el desarrollo de la aeronáutica en España. En octubre de 1948, von Kármán dió, invitado por el INTA, un curso de cuatro conferencias en Madrid sobre "Aerodinámica de grandes velocidades y turbulencia". Los títulos específicos de las diferentes disertaciones fueron: "El problema transónico" (día 15), "Fundamentos generales de la Aerodinámica supersónica" (día 18), "Teoría del ala supersónica" (día 20) y "Turbulencia" (día 21)¹⁹. Asimismo, dió una conferencia de divulgación ("La aerodinámica en el arte del ingeniero") en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Poco después von Kármán volvería a España, en 1950, para dar un curso sobre "Potencia del viento". A esto hay que añadir las traducciones que se hicieron al castellano de algunos de sus libros. Por ejemplo, *Métodos matemáticos en ingeniería*, (INTA, Madrid, 1945, reimpreso en 1960) escrito en colaboración con M.A. Biot, y que el propio Terradas prologó, o *Aeronáutica. Temas seleccionados a la luz de su desarrollo histórico* (INTA, Madrid 1954).

8. Von Kármán y la aeronáutica española

El propio von Kármán se refiere en sus memorias, *The Wind and Beyond*²⁰, a su relación con España y con Terradas, en particular. En este sentido merece la pena reproducir algunos párrafos de la sección 43 ("Outside the Ring of Steel" págs. 340-1) aún a sabiendas de que la presentación de von Kármán es sin duda demasiado subjetiva.

"Incluso a pesar de que mi esfuerzo más reciente se ha dirigido a desarrollar la investigación aeronáutica a través de la estructura de la NATO, he tratado de hacer lo que he podido como individuo para ir más allá de esta comunidad de naciones que el Presidente Truman una vez llamó el Anillo de Acero, y desarrollar el principio de cooperación científica para todas las naciones, como había hecho en mis tempranos años cuando mi hermana y yo establecimos una asociación internacional de científicos en el campo de la mecánica de fluidos.

De alguna manera sentí que la tarea sería más fácil durante los años 1950 ya que la aeronáutica y la astronáutica estaban capturando la imaginación mundial como ninguna otra disciplina, con la excepción tal vez de la exploración geográfica, había hecho antes y pensé que prácticamente todo el mundo era consciente de que el espacio pertenecía a todos los países de la tierra. Pero no era así en absoluto. En una visita a las principales universidades españolas, por ejemplo, encontré poco interés en las ciencias aeronáuticas y astronáutica y por consiguiente poco progreso^[21]. España pensé, era una nación demasiado importante para dejarla fuera de las consideraciones aeronáuticas en Europa, de manera que investigué el problema. Una de las razones que encontré fue que la mayoría de los estudiantes españoles avanzados que podían haber sido efectivos en aeronáutica necesitaban trabajar en un empleo no técnico que les permitiese mantenerse [financieramente] mientras seguían sus estudios en la escuela. Tales obstáculos artificiales al progreso de la ciencia siempre me han entristecido. Fui a la US Air Force, les expliqué la situación, y les persuadí para que proporcionasen fondos para proyectos de investigación en España. Hoy muchos estudiantes españoles se mantienen trabajando en estos proyectos. Así hacen un trabajo de plena dedicación en favor del futuro de la aviación española —la mitad del día en clase y la mitad en el laboratorio de investigación financiado por la US Air Force—.

España es un país que me gusta mucho, y mis relaciones con los españoles han sido, a lo largo de los años, muy satisfactorias. Estas relaciones empezaron en 1947, cuando conocí al Profesor Terradas, un ingenioso matemático aplicado e ingeniero al que encontré por primera vez en Londres. Albert Einstein dijo una vez de él: "Estuve en España, miré la ciencia española, y descubrí a Terradas".

El Profesor Terradas propuso que yo fuese periódicamente a España a dar conferencias de aeronáutica. Mi primera visita fue en 1948. Incluso a pesar de que aquella era una época en la que las relaciones entre España y los Estados Unidos eran tirantes —de hecho, no teníamos embajador en Madrid— fui tratado muy cordialmente. Unos pocos años después, cuando comencé mis conferencias sobre combustión en la Sorbona, el Gobierno español envió a un capaz joven científico, el Dr. Gregorio Millán, para ayudarme en la preparación del

material de las conferencias. Con la ayuda de una beca de la US Air Force, el Dr. Millán convirtió las notas en un voluminoso manuscrito de tres pulgadas de espesor, que eventualmente sería publicado en España. En uno de mis viajes me vi gratamente sorprendido al encontrar que un número de científicos e ingenieros aeronáuticos españoles se referirían a este volumen como su Coran.

Llegué a amar el modo español de vida. ... Suminé al gobierno y universidades españolas una gran cantidad de información acerca de desarrollos aeronáuticos, y los españoles fueron muy agradecidos...".

Volviendo al tema inicial, señalemos que no sólo fueron científicos extranjeros los que enseñaron en el INTA. El seminario de ciencias aeronáuticas acogió entre otros españoles a Rey Pastor, Palacios, San Juan y Sixto Ríos²². En resumen, era un centro, y Terradas contribuyó a ello, con una gran actividad.

9. Actuaciones internacionales de Terradas

Hay un aspecto de la biografía de Terradas desde su vuelta a España que conviene resaltar y que de hecho se comprueba claramente en sus actividades dentro del campo de la aeronáutica. Nos estamos refiriendo a sus estrechas relaciones con el poder, con los medios oficiales. El expediente Terradas de la Universidad de Madrid, es, de nuevo, testigo de tales vínculos. así, el 20 de febrero de 1942 Terradas cursaba al decano de la Facultad de Ciencias la siguiente comunicación:

"Tengo el honor de dirigirme al Sr. Decano para anunciarle que con motivo de haber sido nombrado por el Ministerio del Aire en comisión de servicio para realizar estudios en el extranjero y gestiones de adquisición de material con destino a los laboratorios aerodinámicos de material y motores que proyecta construir aquel ministerio, habré de ausentarme por breves semanas.

Tengo entendido que por parte del Ministerio de Aire se pasará la comunicación pertinente al de Educación Nacional.

He dado aviso al auxiliar Sr. Durán del modo como puede atender la enseñanza durante mi breve estancia. La circunstancia de hallarse en guerra varios de los países que interesa visitar hace que sea difícil precisar la duración exacta del viaje, pues está sujeto a las alteraciones que en todo momento impongan los gobiernos. Me interesa hacer constar que el viaje no obedece a motivo personal alguno sino a servicio al Estado en cumplimiento del deber".

El permiso le fue, naturalmente, concedido. El 18 de mayo de 1942 Terradas ya se había reintegrado a sus funciones docentes.

Otra comunicación relevante depositada en el "expediente Terradas" está fechada el 13 de octubre de 1944 y firmada por el propio Terradas, quien comunicaba al Decano de esta manera su nombramiento como Presidente de la Comisión de Aeronáutica Civil que representó a España en la Conferencia Internacional de Navegación Aérea celebrada en Chicago. El texto enviado por Terradas al Decano dice lo siguiente:

"Ilmo. Señor:

Por la presente tengo la honra de comunicar a V.S. que el Gobierno me ha nombrado Presidente de la comisión que va a Estados Unidos para tratar del establecimiento de líneas aéreas internacionales, debiendo partir junto con varios Directores Generales de los Ministerios del Aire y Asuntos Exteriores dentro de tres días.

Al cumplir con mi deber y ausentarme, tengo el agrado de poner en su conocimiento que darán mis clases de Doctorado D. Enrique de Rafael y D. Antonio Plans al que hay que referirse para el programa; la de Física Matemática de la Licenciatura, D^a María de Aránzazu Vigón, y la acumulada de Mecánica Física y Termodinámica, D. Rafael Dominguez, quedando encargado nuestro compañero Sr. Baltá de atender cuantas dificultades suscitate mi ausencia.

Dios, si es servido, le guarde."

La última comunicación referente a los asuntos que estamos comentando, depositada en el "expediente Terradas" está fechada el 29 de abril de 1947 y en ella el Rector notifica al Decano de Ciencias que según ha sido informado por el Ministro del Aire, Terradas había sido designado para presidir la Comisión que en representación de este último ministerio, iba a asistir a las reuniones de la OPACI (Organización Provisional de Aviación Civil Internacional) que se celebrarían en Montreal a partir del 5 de mayo de 1947. Motivo por el que Terradas, que de hecho ya había abandonado España, permanecería ausente durante aproximadamente 40 días.

Como es sabido, fue precisamente en aquella conferencia en la que España fue expulsada, siguiendo directrices de la ONU, de la OPACI.

Culminación de estas y otras "conexiones oficiales" de Terradas sería el decreto publicado en el Boletín Oficial del Estado el 29 de julio de 1950, es decir, después de la muerte de Terradas, en el que, firmado por el Jefe del Estado, se lee:

"... En atención a los méritos relevantes del que fue primer Presidente del "Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica" Excmo. Sr. D. Esteban Terradas e Illa, y con objeto de unir su nombre con este Centro, que de modo ejemplar dirigió.

Vengo a decretar lo siguiente:

Artículo único.- El 'Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica' se denominará en lo sucesivo 'Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica Esteban Terradas'."

10. Terradas y la nucleónica. Los orígenes de la Junta de Energía Nuclear

Una faceta poco conocida de Terradas es la de su relación con el desarrollo de la investigación nuclear en España. En esta sección presentaremos la información que hemos podido obtener sobre este tema a través de conversaciones con los profesores C. Sánchez del Río, A. Durán y M.A. Vigón. Llamamos la atención asimismo, a un artículo de Leonardo Villena²³ en el que se tocan con bastante detalle algunos aspectos de este asunto.

Entre las lecciones que dejó la Segunda Guerra Mundial hay una que destaca por encima de todas: la energía nuclear podía cambiar, en la guerra como, probablemente, en la paz, la faz de la Tierra. Alamo Gordo, proyecto Manhattan, Hiroshima, Nagasaki, eran nombres que nadie iba a olvidar, mucho menos los dirigentes políticos.

En España los orígenes de la preocupación por la energía nuclear fueron totalmente circunstanciales²⁴. En abril de 1948 Francesco Scandone, profesor de la Universidad de Florencia, dio, propiciadas por J.M. Otero, una serie de conferencias en el Instituto "Daza de Valdés" del CSIC. Al término de la del día 20 sobre "contraste de fase", Scandone preguntó quien podría informarle sobre yacimientos de uranio. Armando Durán, intuyendo algo, tuvo una conversación con Scandone, enterándose así de que esta petición respondía a un encargo de los grupos que en Italia empezaban a interesarse por la Física Atómica. Tras entrevistarse inmediatamente con su antiguo amigo el general Vigón, quien acogió la información con gran interés, Durán volvió a verle al día siguiente, esta vez acompañado de Scandone. De aquella entrevista salió el acuerdo por el que a cambio de uranio se abrió la posibilidad de enviar investigadores españoles a Italia para que se iniciaran en aquellos temas de carácter tan secreto.

El general Vigón pensó que el mejor centro de investigación para alojar reservadamente al grupo que habría de iniciar en España estos trabajos era el Instituto de Optica, regido por Otero. Como cobertura legal y financiera se creó la Sociedad EPALE (Estudios y Patentes de Aleaciones Especiales, un nombre inventado por Durán), aparentemente privada, pero amparada por un decreto reservado²⁵. La estructura del EPALE era muy sencilla, Terradas era el Presidente de un consejo de Administración formado por Otero, Lora Tamayo, Durán y Sobredo. Una de las principales acciones de este consejo fue enviar a estudiar a Italia, como becarios, a Ramón Ortiz Fornaguera, Carlos Sánchez del Río y María Aránzazu Vigón, todos ellos ligados en diferentes maneras con Terradas.

En la Biblioteca Terradas del Institut d'Estudis Catalans existe una carta manuscrita de Terradas que aclara en parte el origen de su involucramiento con EPALE, de donde saldría más tarde, ya muerto Terradas, la Junta de Energía Nuclear.

La carta en cuestión está escrita a lápiz sobre unas pruebas de imprenta de su discurso de entrada en la Academia de la Lengua, que tuvo lugar el 13 de octubre de 1946. No está fechada, aunque muy probablemente date de 1948, y el único indicio de su posible destinatario aparece en el "mi muy distinguido Sr. Ministro", con el que Terradas iniciaba su carta. Vamos a reproducirla a continuación en su totalidad, aunque ello implique, al igual que ha sucedido en otras ocasiones, el que aparezcan junto al tema de la nucleónica otros que no estamos discutiendo en este momento, como su intervención en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas o en la central térmica de Ponferrada.

"Mi muy distinguido Sr. Ministro y querido amigo;

He sido sorprendido en el día de hoy por dos cartas de Planell en las que no se admite la dimisión que me había creído obligado a presentar para dejar a la Presidencia la más entera libertad de acción y en las que se me dan ciertas noticias que no había adivinado.

Ante todo expreso a Ud. mi gratitud por las bondades que en toda ocasión me depara. Duéleme no tener más aptitud para poder corresponder a ellas como es mi obligación y mi deseo sería.

Las noticias a que me refiero me obligan a escribir esta carta a mano. Estaba en efecto en la idea de que el otorgamiento por parte de SE de la inmerecida distinción que me fue conferida en Ponferrada se debía en parte a la influencia de Ud. y en parte a lo que sigue.

Se me propuso al dejar el Inst. de Electrónica que me ocupara en la Física del Consejo de Inv.²⁶ y en trabajos de nucleónica que con carácter al parecer muy reservado se están llevando a cabo. Como yo rehusara repetidas veces alegando mi ignorancia y la necesidad de un estudio muy a fondo que requería tiempo y aptitudes de que carezco, se recurrió para obligarme a la personalidad de SE y un amigo común me trajo el recado. Ya comprenderá V. que puesto que no puede haber español decente que no se sienta obligado a obedecer a los deseos de SE, no tuve más remedio que aceptar y he pasado parte del verano, en mi biblioteca, estudiando nucleónica. Veo ahora que esta última gestión no entró en la iniciativa propuesta a SE puesto que no sabía V. nada de ella y aún ahora le ruego la ignore.

No me atrevo a visitarle porque no es lícito robar tiempo a nadie y menos al que apenas lo tiene, pero al correr de la pluma me permito añadir lo siguiente:

Quedo agradecido a su indicación para consejero de CHADE (Compañía Hispano-Americana de Electricidad) y he empezado a recoger antecedentes y a estudiar el asunto. Crea V. que pondré todo cuanto pueda para contribuir al éxito de la gestión. En este estado de espíritu acepté el nombramiento pero hube de rogar a Muñoz Rojas me ahorrasen Uds. el figurar en cargo alguno, lo que no significa que quiera evitar el trabajo que sea necesario. He conseguido de Fontaner las cartas de Urquijo que me fueron leídas en Nueva York por el propio Heineman en mi cuarto de la Telefónica en Broad Street 67. Pero no hice caso y olvidé en el acto su contenido. Quizá sepa Ud. que Special el ingeniero de minas que envió Heineman acá y que introduje cerca de Ud. murió de cáncer. Es una lástima para el proceso.

Haré cuanto pueda para asistir a los consejos que se celebren y si tengo alguna reserva mental que hacer me permitiré comunicárselo. Una sociedad que no puede funcionar sin libertad de intercambio no arregla sus asuntos con sólo espíritu de codicia.

Le supongo enterado [vemos a continuación con qué orgullo y satisfacción se refiere Terradas a la central térmica de Ponferrada, construida por el INI y de cuyo Consejo de Administración fue nombrado presidente en octubre de 1944] de que Ponferrada da cada día más de un millón de kw/hora, es decir en estos instantes, junto con las térmicas móviles y Puentes el 40% de la producción de energía por vía térmica. La total son 14 millones incluyendo hidráulica; el INI suministra por lo tanto 15% de la total que se consume. En vista de la sequía creo que ha llegado el momento de volver sobre la organización del plan total de producción y reparto de energía eléctrica. La situación es análoga a la que existía en España en la 2ª decena de este siglo en cuanto al servicio telefónico. ¿Se necesitará por mala ventura que vengan extranjeros para alcanzar una unidad de plan y la construcción de las líneas que permitan un sistema regular y bien dirigido? Vea V. el ejemplo de Francia, Alemania o de Inglaterra, etc. La economía del transporte o navega ahora con rumbo definido, merced al gobierno actual, o queda al garete indefinidamente.

Mis más fervorosas enhorabuenas por los éxitos políticos en Lisboa.

Muy cordialmente suyo.”

Vemos, a través de esta carta, que Terradas trató de ponerse al día en los temas relativos a la nucleónica, para cumplir así mejor con su función

dentro de la naciente investigación atómica española. En una libreta de las que Terradas utilizaba para anotaciones diversas se encuentra abundante información aunque dispersa e incoherente, acerca de algunas fuentes a las que recurrió Terradas durante esta época. Junto a referencias a textos y artículos²⁷ sobre física cuántica avanzada, aparecen apuntes a cursos dados dentro de su seminario. Así, por ejemplo, María A. Vigón dio diferentes conferencias: "Radioactividad..." (20 de febrero de 1945), "Reacción en cadena" (27 de febrero), "Detectores de partículas" (26 de marzo de 1946), "Aceleradores de partículas" (8 y 9 de abril), "Física nuclear" (8 de noviembre de 1947), "Operadores de spin; spin isotópico" (6 de diciembre). Por su parte, Carlos Sánchez del Río explicó, a su vuelta de Italia, un curso sobre "Física de neutrones". (Ya que nos hemos referido al seminario de Terradas diremos que, según consta en el "expediente Terradas", éste se denominaba "Seminario de Estudios Superiores de Física y Matemática", y en 1943 estaba constituido como sigue: Director: Terradas; Vice-directores Consejeros: Julio Palacios y Ricardo San Juan; Vocales consejeros: Enrique Rafael y Sixto Ríos; Profesores con gratificación: Emilio Roman y José Baltá; Becarios: Antonio Plans y María Vigón).

Una información más detallada de este campo de investigaciones que por entonces se abría en España, apareció, a finales de noviembre de 1950, en los diarios *La Vanguardia* y *Madrid*. Concluiremos esta sección con la transcripción del artículo incluido en este último periódico (30-XI-1950):

"Las investigaciones atómicas en España:

Barcelona - Sobre las investigaciones atómicas en España publica 'La Vanguardia' unas manifestaciones concedidas por el profesor José María Otero al físico catalán don Miguel de Masriera.

'Es hora de que se sepa —dice el profesor Otero— lo que en España se hace y se proyecta hacer en investigaciones atómicas, pues el silencio no hace más que dar pábulo a las fantasías de nuestros enemigos, tanto más cuando no tenemos en la actualidad que ocultar nada ni negligencias de que ocuparnos. Como es lógico, las investigaciones atómicas nucleares caen dentro de las atribuciones del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, que las tiene encomendadas a su Consejo de Física, y al que ya, por la índole de sus estudios, se han incorporado algunos químicos.

Hasta 1946 ó 47, por el aislamiento en que nos colocó la gran guerra, no logramos tener recursos bibliográficos al día, enviándose al Extranjero a un grupo de jóvenes investigadores, para que se iniciasen en diversas técnicas experimentales y disciplinas teóricas. Así se ha formado un grupo de unos veinte investigadores, que alterna los trabajos en nuestros laboratorios con los estudios en el Extranjero. Teníamos que limitarnos a los medios necesaria-

mente restringidos de que disponíamos. Nuestras investigaciones tienen un carácter exclusivamente científico. En el terreno de los rayos cósmicos hemos hecho rápidos progresos. Se está montando en Sierra Nevada, bajo los auspicios de la Universidad de Granada, una estación dedicada a investigar las radiaciones cósmicas. El citado Consejo de Física —dice— lo presidía la egregia personalidad de don Esteban Terradas, cuya muerte ha constituido una pérdida irreparable para España.

Sin embargo, intentaremos aunar los esfuerzos de todos los físicos y químicos que en España se ocupan de estas cuestiones, en un trabajo de cooperación para lograr que nuestro país no quede a la zaga de los demás en este aspecto de la ciencia. El indicado grupo de investigación, llamado EPALE ha quedado bajo la directa dependencia del Patronato Alfonso el Sabio. Los químicos trabajan en la Ciudad Universitaria y los físicos en el Instituto de Óptica. Otros muchos se hallan en el extranjero. En Madrid ha comenzado un curso de Física y en Barcelona, donde los recursos experimentales son más escasos, las investigaciones teóricas se cultivan más de lo que muchos suelen creer”.

11. Terradas y las armas, I: Un científico de su época

Esteban Terradas fue —¿podría alguien dudarlo?— un hombre extremadamente inteligente, pero también fue —como casi siempre ocurre— un hombre de su tiempo. Y como tal participó del interés que numerosos científicos en diferentes países mostraron por el tema de la ciencia y las armas. En la próxima sección vamos a ocuparnos de la labor de Terradas en esta área, pero antes vamos a mencionar algunos casos similares dentro del ámbito internacional, para colocar de esta manera al científico español en el contexto al que siempre perteneció; el de la historia *universal* de la ciencia y la técnica.

Como ya indicamos, en lo relativo a la aeronáutica, la Primera Guerra Mundial constituyó un auténtico *turning point* en las relaciones de la ciencia y las armas, relaciones que, por otra parte, existían desde los albores de la civilización. Y fuese por vocación o por obligación, el caso es que numerosos científicos pusieron, a raíz de dicha contienda, sus conocimientos a disposición de este campo.

Un ejemplo particularmente interesante en este sentido es el de la “localización mediante el sonido”, método empleado para determinar la posición de las armas enemigas, utilizando las mediciones en varios puntos de observación de los tiempos relativos de llegada del sonido emitido por cañones, etc., al disparar. Este problema recibió una cuidadosa atención

tanto por el ejército prusiano, como por el británico o el norteamericano. Así, en el bando alemán existía la denominada "Artillerie-Prüfungs-Kommission" (Comisión de ensayos de artillería) que se ocupó de este tema. Fue, de hecho, el entonces joven físico Max Born el encargado de llevar adelante estas investigaciones²⁸. En el equipo de Born figuraban físicos como Kurlbaum, Madelung, o Alfred Landé (discípulo en aquella época del propio Born). Otro tema de investigación de la "Artillerie-Prüfungs-Kommission" fue el de la influencia que tiene en la propagación del sonido el cambio del viento con la altitud, problema que Born resolvió aplicando los métodos de la dinámica hamiltoniana a las ecuaciones del movimiento del sonido.

En el ejército norteamericano la "localización mediante el sonido" fue estudiada por Augustus Trowbridge²⁹, mientras que en el británico el máximo responsable fue William L. Bragg, en los "Royal Engineers". Bajo la dirección de Bragg trabajó entre otros, el también físico Charles Galton Darwin. Este último, por cierto, se encargó durante la Segunda Guerra Mundial, y en calidad de Director del "National Physical Laboratory" inglés, de reorganizar esta institución de manera que fuese de máxima utilidad para las necesidades militares de su país. Entre los temas que se investigaron en aquella época —que significó la consagración de las aplicaciones científicas al desarrollo militar— figuran los 'métodos para manejar bombas no explotadas', 'diseño de acorazamientos', 'construcción del puerto Mulberry utilizado en la invasión de Francia', 'defensa antiaérea' y 'desarrollo del radar'³⁰. Aunque a un nivel de organización, principalmente, Darwin nos ofrece, como por otra parte otros científicos, un notable paralelismo de intereses con Terradas. Así, tenemos que, como Director del "National Physical laboratory", Darwin creó la División de Electrónica (1946) y jugó un destacado papel en el establecimiento de la "Estación de Investigación Hidráulica" de Wallingford y del "Laboratorio de Investigación de Ingeniería Mecánica" del East Kilbride. Estas analogías no nos dicen tanto de la originalidad de Darwin o de Terradas como de la respuesta similar en diferentes lugares, de científicos hábiles y competentes como sin duda eran estos dos, ante la situación mundial y las posibilidades científico-tecnológicas de su época. Probablemente, una de las principales diferencias entre el caso de Darwin y el de Terradas residía en las diferentes infraestructuras nacionales a sus disposiciones. Mientras Darwin podía limitarse casi exclusivamente a dirigir, Terradas tenía —en la mayoría de las ocasiones— que hacer no sólo ésto, sino también que desarrollar, escribir tratados, dar conferencias, planificar, etc. (sobre Darwin ver la nota 30).

Otro ejemplo interesante de las relaciones existentes entre ciencia y milicia, ya que involucra a una figura tan importante como Robert A. Millikan, la proporciona el problema de la detección de submarinos. Cuando los Estados Unidos entraron, en abril de 1917, en la Primera Guerra Mundial, el mejor aparato para detección de submarinos a disposición de la Marina no podía ni siquiera detectar la presencia, mucho menos, naturalmente, determinar la posición, de uno de los famosos submarinos "U" alemanes, a una distancia de poco menos de 200 metros. (No mucho mejor era la situación en que se encontraba la Marina inglesa, que llegó a probar con ¡morsas!). El problema se hacía realmente dramático si tenemos en cuenta que ese tipo de submarino había hundido 1.300.000 toneladas de barcos aliados y neutrales durante el primer cuarto de año. Sólo en abril, las previsiones eran de una pérdida de 1.000.000 de toneladas más.

Ante esta situación todo un grupo de científicos se pusieron a trabajar en la detección submarina. Prominente entre ellos figuraba Robert Millikan, quien ya había estado argumentando durante años, junto al astrónomo George E. Hale y al inventor Thomas A. Edison, en favor de las aplicaciones militares de la física, frente a unos muy remisos políticos³¹. Según el entusiasta Millikan, la detección de submarinos era únicamente un "problema de física puro y simple" (Millikan, 11 de junio de 1917, citado en Kevles. Para una completa descripción de la participación Millikan en la Primera Guerra Mundial véase su muy interesante *The Autobiography of Robert A. Millikan*)³².

En los Estados Unidos un producto de la aplicación de la ciencia a la guerra durante la Primera Guerra Mundial fue la creación en mayo de 1918, del "National Research Council". Su propósito inicial era "asegurar que las investigaciones de las aplicaciones militares de la ciencia continuasen durante la paz". Su crecimiento fue muy rápido (en junio la Carnegie Corporation le adjudicó cinco millones de dólares para apoyar sus actividades) como se puede apreciar sin más que leer el informe oficial³³ elaborado por su "chairman", George E. Hale, en el momento del armisticio (11 de noviembre de 1918).

En resumen, los ejemplos que hemos ofrecido en esta sección nos permiten situar el interés —que analizaremos a continuación— de Terradas por el tema de "la ciencia y las armas" en un movimiento internacional que se desencadenó claramente a partir de 1914 y que tuvo su climax, como todos sabemos, a raíz de la Segunda Guerra Mundial.

12. Terradas y las armas II: Un trabajo inacabado (1949)

Con ocasión de los actos celebrados, en 1949, para conmemorar el I Centenario de la Real Academia de Ciencias de Madrid, Terradas pronunció un discurso el 30 de abril en la sesión de clausura presidida por Franco, titulado "Las Ciencias y las Armas"³⁴. Aunque existen diferentes trabajos o documentos que demuestran que Terradas no había estado ajeno con anterioridad a 1949 al tema de las aplicaciones de la ciencia a las armas, el discurso del I Centenario constituye su intento más serio y ambicioso en este sentido. A pesar de ésto, "Las ciencias y las Armas" no es sino un esbozo, el prólogo a una obra más ambiciosa que Terradas, ya con escasas fuerzas, nunca llegaría a escribir. En la separata del discurso, producida por la imprenta del INTA (1949), se incluía una hoja suelta en la que Terradas daba cuenta de sus intenciones, de su plan de trabajo. Nada más apropiado, por consiguiente, que reproducirlo:

"El discurso completo se compone de dos partes principales precedidas del prólogo que antecede y terminadas por un resumen de los más relevantes acontecimientos bélicos durante el siglo que transcurrió entre 1848 y 1948, descritos en paralelo con los descubrimientos científicos más importantes.

La primera parte se subdivide a su vez en cuatro capítulos. El capítulo primero es una brevísima relación del adelanto habido en el armamento hasta el comienzo del siglo XX. El segundo es relación sucinta de los progresos alcanzados en la contienda última, de 1939 a 1945. Siguen comentarios sobre la influencia de la guerra en la industria y viceversa, constituyendo un nuevo capítulo. En el final de esta primera parte, se recogen varios juicios sobre la intervención de los científicos y de la Ciencia en el fomento de las actividades bélicas, *siendo opinión del autor que se debe cultivar la Ciencia por la Ciencia misma, sin buscar su justificación en las aplicaciones ya fueran bélicas o simplemente industriales* (énfasis añadido); no está claro que Terradas fuese siempre consistente con lo que decía aquí). La aplicación es subsiguiente a la idea abstracta generadora y al experimento que la confirma o sugiere.

La segunda parte trata con mayor extensión de temas especiales que no caben en el capítulo segundo de la primera parte. Es, a saber, sobre la técnica de minas submarinas, carga cóncava, explosivos de gran potencia, propagación de ondas de choque en el aire y en el agua, balística interior, exterior y de penetración, transmutaciones de núcleos de material radioactivo, proyectiles especiales en trance de pruebas y medidas, etc., etc. Describe algunas operaciones técnicas de ingeniería militar que lo mismo podrían considerarse como de ingeniería civil, vg., el desembarco en puertos ocasionales construidos a lo largo de una playa o el tendido de canalizaciones submarinas para bombear combustible líquido a través de brazos de mar; termina relatando alguna de las aplicaciones de la Electrónica a la comunicación entre aviones, entre avión y el terreno, entre buques y aviones, así como los adelantos que se esperan en la navegación y propulsión en cuanto a exactitud, seguridad y alcance.

Premuras del tiempo, siempre corto, y otras dificultades, han impedido terminar la impresión en plazo oportuno. El complemento que falta a este folleto, que contiene sólo el prólogo, se enviará en tiempo hábil a...".

Pasando ahora al contenido del discurso, vemos que como en el caso de otros científicos —ya nos referimos a algunos antes— Terradas fue un observador atento de las guerras que le tocaron vivir. Así, escribía:

"Al comenzar la segunda guerra mundial dominó el arma ofensiva; la flota mercante y la flota de guerra se vieron amenazadas por explosiones de minas flotantes, a la deriva o fondeadas en mares de poco fondo, al acecho de submarinos disparando torpedos rapidísimos; mermaba día a día el potencial de transporte y se hizo peligrosa la navegación. La marcha en convoy no eliminó el daño, por haber aumentado al mismo tiempo el armamento adversario. La aviación y la carga de profundidad no fueron suficientes. Lo único que pudo conjurar el creciente peligro fue la posibilidad de localizar la mina y el submarino y, una vez localizados, destruirlos" (pág. 15 de la separata del INTA).

Por otra parte se tiene que en el discurso aparecen claramente muchas de las razones por las que tal tema debía de serle atractivo. Así tenemos en primer lugar que en las "Ciencias y las armas" Terradas veía un magnífico campo de aplicación de todos los sofisticados conocimientos que la ciencia y la técnica modernas habían estado acumulando:

"El combate —escribía— no es cuerpo a cuerpo como antaño, sino inteligencia contra inteligencia; la cooperación de estudiosos determina y constituye una sección nueva del Estado Mayor..." (pág. 13).

"Sólo el análisis concienzudo y el saber extenso y profundo, pueden aportar medios eficaces para anular la potencia de un nuevo ingenio científico aplicado al arte de la guerra..." (pág. 14).

Otro de los evidentes atractivos que tenía este campo para Terradas, residía en las diferentes disciplinas que involucraba, y entre las que se encontraban algunas muy queridas para él, como la física de medios continuos:

"Indispensable iniciación ha sido el conocimiento de la física del medio, de cómo se propagan en el agua del mar campos vibratorios electromagnéticos y acústicos, de cómo sea la distribución de la presión en la superficie, en las capas profundas o someras y la temperatura y salinidad en alta mar, estuarios y plataformas submarinas. No es dable ignorar los fenómenos debidos al viento: olas, mareas y corrientes, y el por qué de los arrastres, bancos, playas y otros sedimentos; es decir, lo que constituye el cuerpo de doctrina de la Oceanografía, completado por el examen de toda clase de ruidos, disparos submarinos, observación del campo magnético terrestre, fenómenos de cavitación, etc." (pág. 15).

Tampoco faltaba, naturalmente, la aeronáutica como una de las aplicaciones más descollantes de la tecnología a la guerra. El discurso abunda en referencias de este tipo. En una de ellas se establece, además, una interesante relación con otra de las constantes en Terradas: el interés matemático *aplicado* (e incluso *puro*) de la tecnología en cualquiera de sus diferentes ramas.

”Los problemas que en cuanto a la vibración de sus alas finitas de sustentación o de gobierno, plantean las estructuras de aviones lanzados a velocidades supersónicas, conducen a nuevas condiciones en los límites en ecuaciones en derivadas parciales de tipo hiperbólico, cuyo interés difícilmente hubiera podido adivinarse en el campo de la abstracción pura. Es necesario demostrar que son problemas ”bien planteados, que existe solución, que es única y que tiene propiedades definidas”. Se necesita saber, además, en qué condiciones los datos son compatibles o incongruentes” (pág. 29).

Más de una de las frases anteriores podría haber estado firmada por Felix Klein, el genial matemático alemán que pensaba que no sólo son las matemáticas las que favorecen el desarrollo tecnológico, sino que, recíprocamente, éste impulsa a su vez el avance de aquella, al plantear nuevos problemas que a duras penas habrían surgido dentro de un desarrollo puramente interno.

Para terminar con este tema, y para demostrar que, como decíamos antes, Terradas era un hombre, un científico, de su época, vamos a reproducir un párrafo en el que se ve, recordando lo dicho en la sección anterior, como participaba de problemas comunes a físicos como podían ser Born, Bragg o Trowbridge:

”El localizador más antiguo está fundado en la transmisión de sonidos y recepción de sus ecos. Un científico dedicado a la especulación abstracta en el campo de la Física, durante la guerra del 14 al 18 perfeccionó la emisión de vibraciones y logró la recepción a bordo de sus reflejos en el blanco. Se le ocurrió a Langevin hacer vibrar el cuarzo...

Todo ello requiere mucho entendimiento y tanteo, y, como entre tanto, el enemigo perfecciona sus medios ofensivos, es preciso trabajar ahincadamente, desesperadamente, para evitar la tragedia que amenaza. Los necesarios estudios y contrastes adecuados suelen realizarlos comisiones que razonan, proyectan, construyen y miden. Sejamantes trabajos, entre muchos otros, caracterizan la influencia de las Ciencias en las Armas”. (págs. 15-17).

Ahora bien, la personalidad de Terradas, sobre la que se han vertido muchas veces opiniones precipitadas, muestra en ocasiones su complejidad. Así, en el texto, tomado taquigráficamente, de la conferencia, depositado en la Biblioteca Terradas del Institut d'Estudis Catalans, texto que

es, en conjunto, un resumen de la publicación, podemos leer unas palabras que pronunció frente al general Franco, y que luego fueron suprimidas, aunque de hecho se pueden encontrar, expresadas de otra forma, en otros lugares de la publicación:

''El conocimiento de la virtud científica es el que ha de poder eliminar la mentira y el excesivo orgullo, sea salvaje, sea inteligente.

Esperemos alcanzar, trabajando con ahínco y entusiasmo, que la participación del hombre de Ciencia en los azares castrenses traiga implícita la desaparición de la guerra en un futuro no demasiado remoto''.

13. Terradas y la ''organización'' de la investigación de la España franquista

La participación de Terradas en el I.N.T.A. y en el E.P.A.L.E., no cubre en modo alguno la polifacética, y sin duda *demasiado* amplia (aunque de ello probablemente él no tuviera ''toda'' la culpa) actividad que desde su regreso a España en 1940-41 desplegó. A lo largo de lo que precede nos hemos referido en diversas ocasiones a tales actividades. Así tenemos por ejemplo su trabajo en la Central Térmica de Ponferrada, cuya construcción, a cargo del INI, supervisó directamente y cuyo Consejo de Administración presidiría a partir de octubre de 1944. Una extensa referencia a esta tarea aparece en la carta que escribió a un ministro y que ya transcribimos con anterioridad. En esta carta también se menciona su participación en el Instituto de Electrónica (fue su primer Presidente) del Consejo de Investigaciones Científicas. Precisamente el, cronológicamente, último documento (inédito hasta ahora, depositado en la Biblioteca Terradas del IEC) al que hemos tenido acceso, es una carta que Terradas, al que ya quedaban pocos meses de vida, escribía al entonces Secretario General del Consejo de Investigaciones Científicas, José María Albareda el 15 de noviembre de 1949 y en el que se refiere a sus relaciones con el CSIC. Este documento, que no necesita comentario, es un profundo y vigente testimonio de las cualidades humanas que adornaron la figura de Esteban Terradas.

”Madrid, 15 de Noviembre de 1949.

Éxcmo. Sr. D. José M^o Albareda
Secretario General del Consejo de
Investigaciones Científicas
Madrid.

Mi querido amigo y compañero:

Agradezco a Vd. muy sinceramente su carta del 10 del corriente y la atención de señalarme las bases del trabajo que se espera de mi colaboración.

Sigo en la convicción de que no son mis cualidades adecuadas a la naturaleza del nuevo trabajo, pero obedezco a la norma que establece el deber de obediencia a la primera autoridad del Estado, que representa la Nación. Pues obediencia por parte de todos ha de seguir la expresión de su deseo, si queremos constituir una colectividad próspera y de acuerdo con las tradiciones de la Historia.

Ahora bien, por mi parte he de señalar cuales son los ajustes que han de hacer probable mi fracaso o la escasa eficacia de mi labor. Sin estos ajustes, no me atrevo a aceptar responsabilidades ni habría de ser mi posición lo suficientemente airosa para proponer las determinaciones que considere necesarias a fin de estimular el estudio de la Física en España.

1º. Renuncio y rechazo toda remuneración ordinaria o extraordinaria, toda dieta de asistencia a Consejos y Sesiones, etc.

2º. No considero que sea indispensable mi asistencia personal a fiestas y celebraciones, actos oficiales o públicos, exposicions y por lo tanto que no será extrañada mi ausencia en ellos.

3º. Atenderé sobre todo a la formación de vocaciones en el personal con aptitud suficiente. Mucha menor atención dedicaré al personal director o administrativo ya encauzado, cualquiera que fuere mi opinión acerca de su aptitud y rendimiento posible.

4º. Considero necesario y urgente formar vocaciones científicas entre gente inteligente, pero a la vez lo considero muy difícil dado el ambiente de necesidad de una parte y de gasto superfluo, de vida mollar alcanzada por vía de la ‘política’ y de ostentación y mandamás de lo puramente ordenancista y administrativo que nos ahoga.

5º. Con el escarmiento de lo sucedido en el Instituto de Electrónica no habré de someterme a los dictados de un ordenancismo estéril, de una unidad de grey sin pastores. No puede haber ordenanzas donde todavía no hay militares, ni sirve para nada dar reglas en púlpitos donde se carece de fieles y présbitas.

6º. Es evidente que las cualidades de talento o habilidad manual que se necesita reconocer en el físico, obligan a dejar un ancho margen a las ideas políticas o sociales, no sólo aquí sino en todo el mundo. Obligan además a otorgar una consideración de valía, de necesidad,

de decoro nacional incompatible con una disciplina política precisamente cuando es la falta de austeridad lo que más se encuentra a faltar en todas partes y en vano se buscarían espejos y ejemplos a seguir.

7°. La Física moderna exige aptitudes casi desconocidas por nuestro mundo llamado intelectual, y completamente ignoradas y despreciadas por el resto, razón por la cual, aclimatar en nuestro país el tipo de estudioso que requiere la ciencia moderna es difícil. A 12 ó 14 horas de trabajo diario concentrado y sostenido; a una aptitud superior a la del resto de los conciudadanos, ha de añadirse una vida modesta, de sacrificio, de aislamiento, de no poder hablar del trabajo por la ignorancia habiente, necesidad de conocer y hablar idiomas, de tener obsesión por el adelanto del conocimiento, suponer porfía, tesón y espíritu de sacrificio en mucha mayor escala que el que arriesga su vida en un acto de coraje con la esperanza de la gloria castrense.

8°. Por tales motivos hay en las salas de baile de nuestra cultura muchos rótulos y sobrados ordenadores con sus varitas floridas, pero no hay ni música ni bailarines en silencio, el país se hace ilusiones, continúa y permanentemente frustradas a la puerta de los locales vacíos, en una atmósfera de propaganda de la mejor buena fé y del más encomiable deseo, pero sin la ansiada justificación que se demora día tras día.

9°. Quede bien entendido que no me someteré a dictados de ordenancistas y unificadores y que estoy dispuesto en todo instante a dejar un cometido en el que me guía tan sólo la obediencia al deseo de quien con tanto acierto guía los destinos de nuestra Patria.

10°. Con los solos elementos universitarios es imposible hallar personal en las debidas condiciones. Hay tres modestísimas secciones de Ciencias Físicas, donde apenas hay alumnos, y los que hay no son los que se requieren. He tratado de buscar en las Escuelas Especiales cerebros aptos y corazones generosos, hasta ahora con éxito insignificante. (Envío programa del Seminario de Física Matemática de la Sección de Madrid).

11°. Sentiría mucho que nuestros elementos directores se hallasen en desacuerdo con lo que llevo dicho. Si así fuere, no podría menos de creer en su falta de preparación y conocimiento, y dejaría inmediatamente de coadyuvar en una tarea inútil que me costará esfuerzo y de la que no habría de sacar sino enemistades. Ya me he captado sobradas en mi larga vida de estudioso. Llevo 44 años en la Universidad española y es mi obsesión el estudio, pero no mi profesión.

Y dejando ya de hablar en tono que no me cuadra, y que ciertamente me pesa, vengo a rogarle influya para que sea atendida mi súplica del estudiante argentino Guitarte, hijo de un antiguo amigo mío fallecido, el ingeniero Guitarte que se sentía orgulloso al recordar su abolengo español y contribuyó durante su vida a mantener el prestigio de España allende el mar Atlántico.

Con todo el afecto debido a su franca amistad que de todo corazón agradezco''.

14. Trabajos sobre hidrodinámica

Otra de las actividades de Terradas a su vuelta a España a la que queremos referirnos aquí, trata sobre la hidrodinámica. De hecho, durante su estancia en la Argentina se dedicó intensamente a este tema. Así, casi al final de su trabajo "Corrientes marinas"³⁵, que constituye el texto de una conferencia leída en la Universidad de La Plata el 8 de septiembre de 1939, aparece un párrafo:

"El examen matemático de corrientes y niveles aplicando los métodos y teorías de la Hidrodinámica física, que incluye la Termodinámica, no es cosa para desarrollarla en esta ocasión".

que puede considerarse como el anuncio de lo que sería su mayor contribución al campo de la hidrodinámica a su vuelta a España. Nos estamos refiriendo al discurso inaugural del curso en la Real Academia de Ciencias de Madrid, pronunciado el 17 de marzo de 1943. Aquel día Terradas disertó sobre: "Del arrastre por corrimiento relativo de estratos fluidos" (RACEFN, Madrid 1943, 142 págs.).

Este discurso es, en muchos sentidos, un auténtico tratado de Hidrodinámica avanzada. "Contiene" —según Gregorio Millán Barbany³⁶— "el cuerpo completo de conocimientos vigente en aquella época". Y ello a pesar de que, como se indica en el texto, "Por enfermedad del autor e improrrogabilidad de plazo y fecha de lectura, han debido acortarse mucho las cuatro partes de que consta este discurso y suprimirse las dos últimas sobre discontinuidades, cuerpos compresibles y condiciones límites en Hidrodinámica".

Las cuatro partes del discurso tienen por títulos.

I. "Del arrastre de las aguas marinas por el viento".

II. "De la virazón del viento según la altura y la corriente marina según la cota de sonda".

III. "De las ecuaciones del movimiento de líquidos viscosos y de la capa límite en régimen laminar".

IV. "Del régimen turbulento".

Sería difícil, y en todo caso requeriría demasiado espacio, el efectuar un análisis detallado de esta memoria. Sí creemos interesante, no obstante, el hacer algunos comentarios. En este sentido, hay que destacar que "Del arrastre por corrimiento..." es una obra plenamente característica de Terradas. El punto de partida era la idea clara de interés interdisciplinar de la materia a tratar. Así, Terradas abría la introducción con las siguientes palabras:

"El análisis de la superficie de separación de dos medios fluidos, caracterizados por sus densidades respectivas, o sus velocidades distintas a uno y otro lado de la superficie límite, ofrece gran interés teórico, y no menor interés en las aplicaciones. De problemas de esta índole depende la forma y estabilidad del oleaje provocado por el viento, el arrastre de las aguas y desniveles que interesa conocer en obras ribereñas y portuarias y en mediciones y cálculos de Geodesia; la estructura de viento y ciclones y la circulación oceánica de corrientes; la formación de la denominada capa límite en Aerodinámica y su dependencia respecto de la velocidad hasta valores que alcanza la del proyectil; la distribución de corrientes atmosféricas provocadas por una regulación determinada de temperatura, la misma resistencia de los buques flotantes y submarinos, la lubricación, etc."

Vemos en esta cita que no sólo era un interés por lo interdisciplinar lo que movía a Terradas. El tema elegido cubría intereses muy enraizados en él, como por ejemplo la formación y dinámica de la capa límite en Aerodinámica, disciplina que tanto cultivó, por no citar los problemas asociados a la circulación de corrientes que ocuparon parte de su tiempo en Argentina. Otro tanto se puede decir del hecho de que en el tratamiento del tema elegido iban involucradas dos cuestiones a las que se había dedicado en numerosas ocasiones: la forma y estabilidad y la resistencia (recuérdese, por ejemplo, su extenso tratado "De la estabilidad geométrica en estructuras elásticas", Madrid 1927, y su curso sobre "Resistencia de materiales" en 1929 en la Escuela Superior de Arotécnica de Madrid).

Un interés suplementario para Terradas residía en la circunstancia de que cuestiones de hidrodinámica como las tratadas en "Del arrastre por corrimiento..." implicaban unos problemas matemáticos muy intrincados. Varias secciones de su discurso se refieren a cuestiones de este tipo: "Examen de las condiciones en los límites", "Ecuaciones de perturbación", "Ecuaciones diferenciales de la capa límite para el caso de placa plana, cilindro y superficie de revolución. Fórmulas simplificadas. Expresiones integrales de Karman...", "Solución de Blasius para la placa indefinida y régimen estacionario...", "Aplicación a la turbulencia de los métodos de la Estadística matemática" y "Teoría tensorial de la turbulencia". Si

se observa su "Programa de un curso sobre ecuaciones diferenciales" que constituyó su discurso de entrada en la Real Academia de Ciencias (Madrid, 1933, 165 págs.), y en particular las lecciones que van de la 36 a la 45, o las 75 a 85, por citar algunas, se comprenderá fácilmente que Terradas no sólo estaba perfectamente capacitado para intentar resolver, por ejemplo, las ecuaciones de Navier en diferentes situaciones, sino también que hasta cierto punto problemas de este tipo podían considerarse como aplicaciones o extensiones de su curso "ideal" de ecuaciones diferenciales.

Es interesante señalar que el discurso inaugural de curso de Terradas no era únicamente una recopilación y síntesis de lo ya descubierto por otros: "de una exposición (de estos problemas) va a tratarse en lo que sigue", escribía en la introducción, "no sin alguna contribución personal". Por otra parte en "Del arrastre por corrimiento..." se halla contenida una magnífica, extensa y muy actual (en su época, naturalmente) bibliografía de las materias analizadas. Partiendo de algunos de los trabajos clásicos (a cargo de Lord Kelvin, Airy o von Helmholtz, por ejemplo), Terradas se remontaba hasta trabajos realmente recientes (hay referencias a contribuciones de Hamel, Ackeret o Frössel de 1941, de Schlichting de 1942, etc.). Como siempre Terradas —tan diferente en esto de casos como el de Echegaray!— informaba, compartía sus conocimientos y sus fuentes, lo que sin duda contribuía a elevar el nivel científico y tecnológico de sus oyentes y lectores.

A un nivel menos elevado que el de su discurso en la Real Academia, pero también digno de mención en cuanto que es otra muestra de la labor de Terradas en el campo de la enseñanza en Hidrodinámica, se encuentran sus: "Lecciones de Hidrodinámica" (Academia militar de Ingenieros Aeronáuticos, Madrid 1943-1945), que si hubiera sido completado se habría constituido posiblemente, en el mejor y más completo tratado español de esta disciplina.

15. El lenguaje científico y técnico

La última de las actividades de Terradas a la que nos vamos a referir aquí es la de lingüista. En 1944 fue elegido miembro de la Real Academia Española para cubrir la vacante del poeta Rodríguez Marín, leyendo su discurso de entrada, *Neologismos, arcaísmos y sinónimos en plática de in-*

genieros, el 13 de octubre de 1946. Gregorio Marañón le contestó. Sin temor a exagerar hay que decir que el discurso de Terradas, 270 densas páginas es impresionante; un verdadero tratado-diccionario de vocablos empleados en la técnica moderna, que incluye su procedencia, y cubre: "Maquinaria y herrería", "Obras e hidráulica", "Electricidad y Física contemporánea" y "Aerodinámica. Forma y propulsión de aviones". Además se incluyen secciones relativas a: "Del lenguaje técnico en el siglo de oro del lenguaje literario (Artilería y Fortificación; Artesanía)", "Sobre el progreso de la Técnica por el estudio y la medida", y "Cultismo literario y exotismo técnico". Aún conociendo la capacidad intelectual de Terradas, los conocimientos reflejados en su discurso no se podían improvisar, tenían que ser fruto de muchos años de interés por el tema. Este fue de hecho el caso de Terradas, que abría *Neologismos, arcaísmos...* con las siguientes palabras:

"Era yo estudiante en la Universidad de esta Villa y Corte cuando, por vez primera, asistí a una sesión pública de la Academia Española. El lema de tres verbos leído en los muros, grabóse indeleble en la memoria, y con él las imágenes luminosa y acústica del acto solemne en que Echegaray, ingeniero, dio la bienvenida a Ferrari, poeta. El famoso dramaturgo, recitando versos de dieciseis sílabas lenta y acompasadamente, deleitaba al auditorio, y con fruición podría repetir más de una estrofa, a pesar de los ocho lustros que nos separan de aquella fecha" (pág. 7).

Para Terradas el idioma era "patrimonio de raza eminente", "orgullo legítimo", "gema de valor inestimable", y, así, ocupaba un lugar entre los "inmortales" con una clara idea de la misión que tenía y quería desarrollar en favor de la ciencia y de la técnica:

"El rápido progreso de la Ciencia y de la Técnica introduce conceptos nuevos y unidades de medida cuya expresión requiere nombres adecuados: *nómina consona rebus, novis rebus, nova nomina*["Faltan nombres para muchas cosas, no cosas para nombres"]. Algunos, entre tales vocablos, proceden de investigaciones recientes, otros son debidos a progresos fundamentales en el arte de la guerra, en la industria, en el laboreo de minas, en el transporte, etc. Interesa seguir de cerca el proceso de consolidación, restablecer voces en desuso entre gente ciudadana pero acaso con reservas en labranzas o tradiciones constructiva, forestal, minera, y de artesanía; unificar criterios y pareceres, en suma, para convenir en el significado de voces nuevas y en los márgenes de vaguedad de las afines que requieren precisa interpretación.

Esta tarea corresponde al segundo de los verbos imperativos en la terna de deberes que señala el lema de la Real Academia, y en tal empeño confío en lograr un lugar modesto que no desmerezca de la tradición que crearon académicos ilustres al iniciar el rumbo y la trayectoria que habré de seguir.

Tales son mi propósito y mi esperanza: trabajar dignamente, poseído de humilde reverencia y de alentada ilusión". (pág. 8).

La prueba de que Terradas quería realmente hacer lo que decía está en la *Guía de traductores* cuyo primer (y único) fascículo (32 págs.) apareció en 1947, publicado por el INTA. En el prólogo Terradas escribía:

"En las páginas que siguen se procura informar a los traductores en sentido estricto, y a cuantos, en concepto más amplio, se vean en la necesidad de verter al castellano voces empleadas en idiomas extranjeros y relativas a la Técnica de la Ingeniería. La información abarca etimología, semántica vulgar y la definición precisa del concepto, a la vez que intenta señalar cuál sea la voz más adecuada para expresarlo en nuestro lenguaje.

No se pretende imponer autoridad alguna, sino convencer o provocar discusión excluyendo todo matiz de apasionada terquedad, así como la ciega obsesión en persistir empleando locuciones bárbaras (...).

Se procederá con todo el cariño y atención que merece el idioma castellano, del que tenemos obligación de mantener sus características fundamentales de fonética, claridad, precisión y riqueza, de modo que no haya necesidad de acudir a circunlocuciones u onomatopéyas para expresar un concepto que el extranjero traduce con una sola palabra.

(...)

Aún cuando la publicación, de carácter periódico verá la luz en el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica, las voces y locuciones que se examinan pertenecerán al ancho campo de la Ingeniería en general, campo que se extiende alrededor del concepto de máquina (engine) y abarca obras, buques, armamentos, transportes y toda transformación de energía captada por 'la máquina' y utilizada por mecanismos diversos, incluyendo en la noción de mecanismo la diversidad de sistemas transmisores del movimiento o del esfuerzo y, entre tantas otras, la múltiple variedad de transportes que constituyen la Electrónica con su riquísima gama de aplicación a todos los campos de la técnica, por ejemplo a la generación de ondas electromagnéticas, a su propagación y recepción, las transformaciones de corriente de diversa clase y el proyecto, construcción y funcionamiento de órganos de maniobra.

En resumen la GUIA DE TRADUCTORES se destina al uso de cuantos propugnen la mayor corrección posible del lenguaje entre ingenieros".

Barcelona - Madrid, enero de 1984

NOTAS

- 1 Aribau 146 bis, Barcelona (36).
- 2 Departamento de Física Teórica, Universidad Autónoma de Madrid, Canto Blanco, Madrid-34.
- 3 Para una descripción de la "etapa argentina" de Terradas, véase el capítulo V de A. ROCA y J.M. SANCHEZ RON, *Esteban Terradas: Técnica y sociedad en España (1916-1950)* (no publicado).
- 4 N. CUESTA, "Don José Barinaga Mata. In Memoriam", *Gaceta Matemática*, n° 3-4, págs. 63-86 (1966). Ver especialmente las secciones 12, "Las oposiciones de Terradas a la Cátedra de Ecuaciones Diferenciales" y 13, "Juicio global de estos hechos".
- 5 "Expediente Terradas", Archivo de la antigua Facultad de Ciencias, Universidad Complutense, Madrid.
- 6 Ibid.
- 7 Esta petición no aparece en el expediente Terradas.
- 8 *Revista Matemática Hispano-Americana* 3° serie, Tomo II, n° 1-2-3. pág. 46 (1940)
- 9 "Expediente Terradas".
- 10 Biblioteca Terradas, Institut d'Etudis Catalans.
- 11 Conferencia pronunciada en la Universidad "Menéndez y Pelayo" de Santander, verano de 1982.
- 12 3° ed. Penguin, Harmondsworth 1979.
- 13 Sesión necrológica en honor de Terradas, Real Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Madrid 27 de abril de 1983.
- 14 Ver la contestación de Julio Palacios, quien también enseñó allí, al discurso de entrada en la Real Academia de Ciencias de Felipe Lafita Babio, "Problemas de vibraciones mecánicas en Ingeniería", Madrid 29 de mayo de 1963.
- 15 F. LAFITA, "Terradas, aeronáutico" (pág. 31) en *Discursos pronunciados en la sesión necrológica en honor del Excmo. Sr. D. Esteban Terradas e Illa*, Real Academia de Ciencias, Madrid 24 de enero de 1951.
- 16 *Publicaciones de la Universidad: Extensión universitaria XXI*. Número 7 (1937).
- 17 F. LAFITA, op. cit., nota 15.
- 18 G. MILLAN, "Problemas matemáticos de la mecánica de fluidos. Estructura de las ondas de choque y combustión", discurso de entrada en la Real Academia de Ciencias, Madrid 25 de junio de 1975.
- 19 Para un comentario y resumen de estas conferencias ver *Ingeniería Aeronáutica*, año 1, n° 1, enero-marzo 1949.
- 20 THEODORE VON KÁRMÁN y LEE EDSON, *The Wind and Beyond. Theodore von Kármán Pioneer in Aviation and Pathfinder in Space* (Little, Brown and Company, Boston 1967).
- 21 Estrictamente estas palabras de von Kármán son, sin duda, ciertas. Ahora bien, el que las universidades no mostrasen interés por estos estudios no quiere decir que tal interés no existiese en otros ámbitos. De hecho, como vimos, sí que existía, siendo la creación del INTA la principal manifestación de tal interés.
- 22 En el catálogo de publicaciones del INTA aparecen los siguientes trabajos:
JULIO PALACIOS: "Los nuevos métodos de propulsión en la navegación aérea" (comunicado).

JULIO PALACIOS: "Los procesos termodinámicos en la propulsión inarticulada" (comunicado).

J. PALACIOS, A. MORA y J. INFIESTA, "El indicador piezo-eléctrico como medio de observar la detonación en los motores de combustión interna" (comunicado).

JULIO REY PASTOR, *Los problemas lineales de la física* (1952).

23 L. VILLENA, "José María Otero de Navascués (1907-1983)" *Revista de Optica* (en prensa). Agradecemos al Dr. Villena su amabilidad al proporcionarnos una copia de su trabajo.

24 La información que sigue se debe a una comunicación privada del Prof. A. Durán y al artículo de L. Villena citado antes.

25 L. VILLENA, op. cit.

26 En 1949 se creó, dentro del C.S.I.C. el Consejo Nacional de Física que tenía como fin el de coordinar las diferentes escuelas de investigación física. Terradas fue nombrado Presidente, pero murió poco después.

27 Por ejemplo: FERMI, *Rev. Mod. Phys.* (1932), BORN (*Moderne Physik, Atomic Physics*), (1946) HERZBERG (*Atomic Spectrum*), MOTT (*Wave Mechanics*), SOMMERFELD (*Atombau*), THIRRING (*Mecánica cuántica*), BORN y JORDAN (*Elementary Quantum Mechanics*), HEISENBERG (*Theorie der ferromagnetismus*), PERSICO, PAULI ("Relativistic Field Theories" 1941), WEISSZÄCKER, THIBAUD (*Física nuclear*), POLLARD (*Nuclear Physics*), etc. También hay referencias sobre relatividad general en sus aspectos físicos (B. HOFFMAN, *Rev. Mod. Phys* 1932) y matemáticos (HERBERT BUSEMAN, "Metric Conditions for symmetric Finsler spaces", *Proc. Nat. Ac. Sc.* 1941, *Metric Methods in Finsler spaces and in the foundation of geometry*, *Ann Math. Stud* n° 8, Princeton Univ. Press 1942), así como a elasticidad (con títulos mayoritariamente entre 1937 y 1941), aerodinámica y física del estado sólido.

28 Ver MAX BORN, *My life* (Charles Scribner, Nueva York 1978).

29 Ver DANIEL J. KEVLES, *The Physicists* (Knopf, Nueva York 1978).

30 Acerca de C.G. Darwin véase el obituario escrito por G.P. THOMSON, *Biographical Memoirs of the Royal Society* 9, 69 (1963).

31 Ver KEVLES, op. cit. nota 29.

32 Mac Donald, Londres 1951. El capítulo 13 describe su intervención en la detección antisubmarina.

33 Reproducido en MILLIKAN, op. cit. nota 32.

34 Memorias de la Real Academia de Ciencias, Madrid, tomo XI *Actas, Discursos y Conferencias del I Centenario de la Academia* (1950), pág. 217.

35 *Revista del Centro de Estudiantes de Ingeniería de la Plata XVII*, n° 73, págs. 180-194 (1941).

36 "Terradas maestro", sesión necrológica en memoria de Terradas Real Academia de Ciencias, Madrid 27 de abril de 1983.

Queremos expresar nuestro agradecimiento al Institut d'Estudis Catalans y a las Facultades de Ciencias Físicas y Químicas de la Universidad Complutense por las facilidades que nos han brindado.