

### La Física en España (II): el primer tercio del siglo XX

José Manuel Sánchez Ron

En la primera parte de esta serie de artículos me ocupé de la física española en el siglo XIX. Ahora le toca el turno al siglo XX, a su primer tercio, parcelación temporal impuesta por la historia política de España, que, como es natural, afectó a su historia científica. Y la primera pregunta que debemos hacernos, al adentrarnos en el, entonces, nuevo siglo es: ¿cambió algo pronto? Porque en principio la historia no distingue entre siglos; hablar del XIX o del XX, sobre todo de finales de uno y comienzos del otro, no es más que una clasificación humana, arbitraria. De manera que si los años finales del XIX no fueron especialmente dignos de recordar para la física hispana, ¿por qué lo iban a ser los primeros del XX? ¿Pasó algo entonces?

La respuesta a esta pregunta es, sí, pasó algo que merece la pena reseñarse, más aún en el año en el que se cumple y celebra el centenario de ese "algo": la creación de la Sociedad Española de Física y Química.

#### La creación de la Sociedad Española de Física y Química

Las primeras décadas del siglo XX contemplaron en España la creación de un pequeño número de sociedades e instituciones que estimularon la cultura e investigación científica. El Institut d'Estudis Catalans, fundado el 18 de junio de 1907 por un decreto firmado por el presidente de la Diputación Provincial de Barcelona, Enric Prat de la Riba; la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, también creada en 1907; la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, establecida a comienzos de 1908; o la Academia de Ciencias de Zaragoza, constituida en



1916, son ejemplos de tales agrupaciones. Ahora bien, para la historia de la física en España es mucho más importante una corporación fundada antes (en 1903) que las que acabo de mencionar: la Sociedad Española de Física y Química (SEFQ). La importancia de esta sociedad radica en varios factores. Por un lado el que, frente a las restringidas, "elitistas" y "aristocráticas" Academias, como por ejemplo, la

Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid, la SEFQ era una asociación, al menos en principio, abierta a todos; esto es, se trataba de un colectivo al que se unían, libremente, todos aquellos interesados en la física y la química.

*Pasó algo que merece la pena reseñarse: la creación de la Real Sociedad Española de Física y Química*

La propia creación de la SEFQ refleja que, de alguna manera, se necesitaba una sociedad de este tipo. Así, en el Acta de constitución, firmada el 23 de enero de 1903 por quien fue el primer Presidente de la nueva Sociedad, José Echegaray<sup>1</sup>, conocido sobre todo por dramaturgo y menos como ingeniero de Caminos, matemático y catedrático de Física Matemática en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid desde 1905 hasta su muerte, ocurrida en 1916, se lee<sup>2</sup>: "el Sr. Carracido expuso el objeto de la reunión que no era sino ponerse de acuerdo para constituir la Sociedad Española de Física y Química destinada a fomentar el estudio de estas ciencias y publicar los trabajos a ellas referentes por los que se adhirieron a ella".

<sup>1</sup> Además de Echegaray, formaban la Junta Directiva de la Sociedad: Vicepresidentes: Francisco de Paula Rojas (catedrático de la Facultad de Ciencias) y Gabriel de la Puerta (catedrático de la Facultad de Farmacia); Tesorero: Juan Fáges (catedrático de la Facultad de Ciencias); Vocales: José Rodríguez Carracido (catedrático de la Facultad de Farmacia), Eduardo Mier (ingeniero geógrafo) y Eugenio Piñerúa (catedrático de la Facultad de Ciencias); y Secretarios: Ignacio González Martí (catedrático de la Facultad de Ciencias) y José Rodríguez Mourelo (catedrático de la Escuela de Artes e Industrias. Sobre Echegaray, ver José M. Sánchez Ron, *José Echegaray* (Fundación Banco Exterior, Madrid 1990).

<sup>2</sup> Citado por Antonio Moreno González, "La Real Sociedad Española de Física y Química y sus 'Notas de Enseñanza'", en *Didáctica de la Física y la Química* (Simposio 75 Aniversario de la Real Sociedad Española de Física y Química), pp. 137-144 (INCIE, Madrid 1979).

Ofrecer facilidades para la publicación de investigaciones físicas y químicas era, por consiguiente, uno de los propósitos que guiaron la creación de la SEFQ. De hecho, no se tardó mucho en conseguir tal objetivo, ya que en marzo de 1903 aparecía el primer número de los *Anales de la Sociedad Española de Física y Química* (ASEFQ); un modesto cuadernillo de 40 páginas, con artículos de Blas Cabrera (que contribuyó con dos), Brañas Fernández, Fernández Ascarza, González Martí, Piñerúa y Rodríguez Mourelo.

La nueva revista constituyó una ayuda importante para los físicos y químicos españoles. Es cierto que existían algunas publicaciones a las que recurrir, como la de la Academia de Ciencias de Madrid, la *Revista de los Progresos de las Ciencias, Exactas, Físicas y Naturales*, que se publicó entre 1850 y 1905, año en que se transformó en la *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, pero como ya señalé en el capítulo 1 de esta serie, las posibilidades que ofrecía la *Revista de los Progresos* eran muy limitadas.

Para algunos la situación con anterioridad a la aparición de los *Anales* era dramática. Un tanto exageradamente, Obdulio Fernández, por entonces profesor auxiliar de la Facultad de Farmacia, más tarde catedrático en la misma Facultad y académico, opinaba que "el empeño continuo en el trabajo, luchando con la mezquindad de las consignaciones para atender a los gastos, produjo algunos estudios de bastante seriedad, que habían de publicarse en el extranjero, porque en España no existían revistas científicas que acogieran las producciones de sabor técnico"<sup>3</sup>.

A pesar de la indudable mejora que en cuanto a facilidad para publicar significó la creación de la Sociedad y de su órgano, los *Anales*, y de que posteriormente estos acontecimientos resultaran muy importantes para el desarrollo de la física y la química en España, en los primeros tiempos la propia existencia de los ASEFQ acarrearón algunos problemas: las investigaciones originales eran escasas y los artículos no podían surgir de la nada. Para ilustrar la situación que se produjo en los primeros años, es ilustrativo citar de nuevo a Obdulio Fernández:

*"Al fin se logró que físicos y químicos se reunieran en 1904 [sic; fue en 1903] en una Sociedad que empezó a vivir precariamente, porque los trabajos que motivaron la existencia de la revista se consumieron en los primeros números.*

*A la vez, otras corporaciones pensaron en actuar con mayor intensidad y de reanudar las revistas que se hallaban en suspenso por no disponer de material que nutriese sus páginas, de suerte que la falta de trabajo publicable puso en peligro la vida de la Sociedad Española de Física y Química, de la que fue su primer presidente el Sr. Echegaray, y al tercer año el Sr. Carracido.*

*El buen D. José [Rodríguez Carracido] se desvivía por obtener algún resultado en su inclemente laboratorio (era un patio cubierto con una montera de cristales) y rogaba en cartas y en conversaciones a discípulos y amigos que le envia-*

*sen un trabajo que tuviera un poquito de originalidad, un dato de técnica, una observación pequeña, algo, en fin, que contribuyese a sostener la vida de la Sociedad en espera de tiempos, que felizmente han llegado ya, y que serán a cada paso más brillantes... Por aquella fecha conseguir un número de los Anales de una cifra modesta de páginas era una satisfacción inmensa, porque se juntaba en los fundadores de la Sociedad el placer de estimar el rendimiento de su trabajo y la idea de que la obra científica de España se difundiría en todos los países con los que los Anales empezaba a establecer cambio".*

Uno de los procedimientos para conseguir trabajos era aprovechar que todo candidato a una cátedra universitaria había de llevar a los ejercicios de oposición un estudio práctico y original del asunto de la asignatura: "estas tesis, con las doctorales a las que se daba mayor importancia porque las mejoras autorizaban para ello", explicaba Obdulio Fernández en el texto suyo que estoy citando, "eran las que nutrían las páginas de los Anales de la Sociedad Española de Física y Química en los primeros tiempos de precaria situación científica".

El primer volumen de los ASEFQ contiene un total de 53 artículos, de los cuales 29 son de física y 24 de química<sup>4</sup>. Nunca, a lo largo del periodo 1903-1937, se volvería a dar semejante predominio cuantitativo de la física sobre la química (de hecho, durante este periodo la producción en quí-



<sup>3</sup> Obdulio Fernández (s. f.), "José Rodríguez Carracido. Recuerdos de su vida y comentarios a su obra" (Madrid).

<sup>4</sup> Los datos bibliométricos que siguen proceden de: Manuel Valera y Pedro Marset, "Aspectos bibliométricos e institucionales de la Real Sociedad Española de Física y Química para el periodo 1903-1937", en Santiago Garma, ed., "El científico español ante su Historia. La Ciencia en España entre 1750-1850" (Diputación Provincial de Madrid, Madrid 1980), pp. 391-432, o Manuel Valera, "La producción española en Física a través de los Anales de la Sociedad Española de Física y Química (1903-1937)", Tesis doctoral (Universidad de Murcia 1982) y "La Física en España durante el primer tercio del siglo XX", *Llull* 5, 149-173 (1983). Obsérvese en la primera tabla que sigue, que la suma de artículos de física y química no coincide con el número total de artículos; ello se debe a que algunos trabajos son de difícil clasificación.

mica fue triple que en física: 1.320 frente a 426 artículos). El ritmo de publicación en los *Anales* se mantuvo más o menos constante hasta finales de la década de los veinte, momento en que experimentó, especialmente en química, un aumento considerable. Veamos, siguiendo a Valera y Marset (1980), cómo evolucionó el número de artículos publicados en los *Anales* hasta 1937.

#### ARTICULOS PUBLICADOS EN LOS ASEFQ (1903-1937)

| Periodo | No total de artíc. | Artíc. Física | Artíc. Química |
|---------|--------------------|---------------|----------------|
| 1903-05 | 165                | 68            | 87             |
| 1906-10 | 186                | 55            | 118            |
| 1911-15 | 202                | 40            | 158            |
| 1916-20 | 148                | 47            | 100            |
| 1921-25 | 190                | 47            | 141            |
| 1926-30 | 329                | 55            | 266            |
| 1931-35 | 481                | 87            | 391            |
| 1936-37 | 87                 | 27            | 60             |

En cuanto a los autores más prolíficos, tenemos que estos fueron (limitándonos a los diez primeros):

| AUTOR                 | ARTIC. PUBLICADOS |
|-----------------------|-------------------|
| E. Moles              | 111               |
| J. Muñoz del Castillo | 76                |
| B. Cabrera            | 68 <sup>5</sup>   |
| S. Piña de Rubies     | 61                |
| O. Fernández          | 42                |
| J. Palacios           | 40                |
| J. Guzmán             | 40                |
| A. del Campo          | 36                |
| M. A. Catalán         | 34                |
| A. Medinaveitia       | 33                |

Con respecto a los miembros de la Sociedad Española de Física y Química, hay que señalar que los más de 200 iniciales fueron aumentando lentamente hasta mediados de la segunda década del siglo (23 nuevos socios admitidos en 1904 y 47 en 1913), estancándose o decreciendo después, para pasar a crecer substancialmente a partir de 1919 (51 admitidos en 1919, 46 en 1921, 92 en 1922, 72 en 1924, 151 en 1928, 267 en 1929, 300 en 1930 y 106 en 1939). Asimismo, el aumento de socios extranjeros demuestra que, aunque modestamente, crecía el interés de los artículos publicados en los *Anales*. Así de 1 a 2 nuevos socios extranjeros admitidos durante el periodo 1903-1915 (con excepción de 1912 y 1913 en que se tienen 4 y 3, respectivamente), se pasó a 5 en 1916, 16 en 1927, 7 en 1928, 15 en 1929, 52 en 1930, 11 en 1931, 8 en 1932, y de 1 a 3 entre 1933-36.

Un análisis de los 249 socios no institucionales (los institucionales eran trece) de la SEFQ que aparecen en el número 14 (junio de 1904; tomo II) de los ASEFQ, permite averiguar algo acerca de la estructura social de la sociedad. Así, nos encontramos con que el grupo más numeroso de socios era el de farmacéuticos, con 39, lo que se puede comprender si se tiene en cuenta que, al contrario que Físicas y, en menor grado, Químicas, Farmacia era una carrera con salidas pro-

fesionales, motivo por el cual atraía a bastantes estudiantes (es sintomático en este sentido que, por ejemplo, Ignacio González Martí, cuyo nombre nos ha aparecido como uno de los autores del primer número de los *Anales*, y uno de los maestros de Cabrera —era catedrático de Física General en la Universidad de Madrid— fuese, además de doctor en Ciencias, doctor en Farmacia). Naturalmente, cabe suponer que estos 39 farmacéuticos estaban interesados preferentemente en la química y no en la física. El siguiente grupo de socios era el de catedráticos de Facultades de Ciencias, con 38; venían después los ingenieros, siempre presentes, por motivos obvios, en la historia de la ciencia española, con 36 socios; 34 eran los socios profesores no universitarios (de enseñanza media principalmente); 29 licenciados y doctores en Ciencias; 14 profesores auxiliares de Facultades de Ciencias; 9 astrónomos, 7 identificados claramente como químicos, 7 militares, 2 sacerdotes y un grupo misceláneo de 30 socios<sup>6</sup>.

*En el texto dedicado a la Instrucción Pública de los "Bass de Manresa" se proponía como medida urgente la renovación de la formación profesional.*

#### No sólo fue Madrid

La existencia de una sociedad profesional ya nos dice algo, como apunté antes, acerca de la disciplina de la que tal corporación se ocupa, pero es preciso, naturalmente, adentrarse más, mucho más, en la historia de esa disciplina, en lo que ocurrió realmente. En el caso de la física en España a lo largo del primer tercio del siglo XX, una descripción con aspiraciones de completitud exigiría analizar todo aquello que se hizo en los diversos rincones de la geografía hispana, algo que, obviamente, cae fuera de las posibilidades del presente estudio, que, como enseguida veremos, y por las razones que se explicarán, se centra de forma prácticamente exclusiva en Madrid. Antes, sin embargo, diré unas palabras acerca de la situación en Cataluña, en más de un sentido la "alternativa" más importante fuera de la capital.

El que sería necesario tomar en consideración seriamente a Cataluña en una narración siquiera medianamente completa de la historia de la física en España es algo que se hace patente de forma especialmente notoria en el caso de la astronomía, una rama, como es evidente, de las ciencias físicas.

Siendo la astronomía una ciencia de obvias aplicaciones prácticas, difícilmente habría estado al margen de los intereses del Estado, y así lo prueba la creación del Observatorio de Cádiz en la España ilustrada. Carlos III también deseaba contar con un Observatorio astronómico en Madrid, y aceptó sin dificultad la propuesta de Jorge Juan, entonces director del Real Seminario de Nobles, de erigir uno en la Corte, dando instrucciones al arquitecto Juan de Villanueva para que trazara los planos del correspondiente edificio. Sin embargo, la construcción no comenzaría hasta 1790, ya en el reinado de Carlos IV, seleccionándose un lugar del Buen Retiro, próximo a la ermita de San Blas, en el denominado cerrillo de San Blas, donde todavía se puede visitar. Sin

<sup>5</sup> Algunos publicados en varias partes. Mi cifra no coincide con la que ofrecen Valera y Marset.

<sup>6</sup> Thomas F. Glick ha efectuado un análisis parecido con los socios de la SEFQ de 1920 en el capítulo 7 de su libro "Einstein y los españoles" (Alianza, Madrid 1986).



entrar en detalles sobre las tareas –básicamente astronómicas y meteorológicas– de las que se ocupó el Observatorio madrileño, tenemos que, afortunadamente, la astronomía española no se limita a los centros madrileños, ni tampoco al de Cádiz. A partir de las últimas décadas del siglo XIX hay que contar especialmente con Cataluña; con astrónomos y físicos catalanes como Josep Comas Solà (1868-1937), Eduard Fontserè Riba (1870-1970) y el astrónomo y geólogo valenciano José Joaquín Landerer y Climent (1841-1922), uno de los inspiradores de la fundación, por la Compañía de Jesús y en 1904, del Observatorio del Ebro, en Roquetes, un municipio próximo a Tortosa. Y además del Observatorio del Ebro están el observatorio privado de Rafael Patxot, en Sant Feliu de Guixols, que, como otras iniciativas en Cataluña, prestaba especial atención a la meteorología, y, por supuesto, el Observatorio Fabra situado en la cumbre del Tibidabo, construido (entre 1902 y 1904) con la ayuda financiera (250.000 pesetas) de un particular, Camilo Fabra, marqués de Alella, y del que Comàs fue nombrado director.

Habría que hablar, asimismo, en esa narración más completa de otras cosas. De apartados de la física catalana relacionados con la política y con el desarrollo industrial catalán. En 1892 se celebró en Manresa una Asamblea Catalanista en la que se aprobó el primer programa del catalanismo, conocido como las "Bases de Manresa". En el texto dedicado a la Instrucción Pública, que tuvo a Josep Puig i Cadafalch como ponente, se proponía como medida urgente la renovación de la formación profesional. Consecuencia de ello es que en 1904 se creó un Patronato para tratar de llevar adelante el proyecto de crear una "Escuela Industrial". En 1916 este Patronato ya tenía responsabilidad sobre las siguientes escuelas: de Industrias textiles, de Directores de Industrias Químicas, Superior de Agricultura, de Blanqueo, tintorería, estampación y aprestos, de tenería y del trabajo. En 1917 el Consejo de Investigaciones Pedagógicas de la Diputación de Barcelona, desde 1907 (el año en que el secretario de la Lliga, Enric Prat de la Riba fue elegido para ocupar la presidencia de la corporación barcelonesa) plataforma del programa regeneracionista de los catalanistas, estableció un "Instituto de Electricidad y Mecánica Aplicadas". En la década de los años veinte se fundó el Instituto Químico de Sarriá, en el que se formaban diplomados químicos, jefes de laboratorio y de industria. En algunos de estos centros trabajaron figuras de la ciencia y de la física españolas de la época que me ocupo ahora, como el ingeniero de Caminos, doctor en matemáticas y física Esteban Terradas, que, sin embargo, posteriormente se trasladó como catedrático de Física a la Universidad de Madrid, un hecho que tiene, naturalmente, lecturas evidentes.

Y es que Madrid conglomeró lo mejor de la física española del primer tercio del siglo XX. La forma más fácil de constatar –o, si se prefiere, comentar– tal hecho es a través de Blas Cabrera y Felipe.

### Blas Cabrera, los inicios de una carrera

Cuando Blas Cabrera nació (el 20 de mayo de 1878 en Arrecife, Lanzarote), nadie podía haber pronosticado cómo transcurriría su vida. Como hijo mayor (tuvo siete hermanos) de un abogado y notario canario, era razonable pensar que probablemente seguiría los pasos paternos, y de hecho cuan-



do finalizó el Bachillerato se trasladó a Madrid con la idea de estudiar Derecho. Pronto, sin embargo, cambió de idea y se matriculó en la Facultad de Ciencias de la entonces Universidad Central (la única, por ejemplo, en todo el país habilitada para otorgar el grado de doctor). La llamada de la vocación puede llegar a ser poderosa, y el abogado potencial se transmutó en científico. Extraño, pero no insólito.

Lo que sí resultó insólito es el desarrollo de su carrera científica. Cabrera fue, en efecto, el primer físico de talante internacional en toda la historia de la física española; un físico, quiero decir, licenciado en esa especialidad, no que contribuyese a la física desde el punto de partida de una carrera tecnológica o militar. Además, nadie antes que él tuvo tantos y tan sólidos contactos con la comunidad física internacional, ni publicó tanto fuera de su patria.

La carrera profesional de Cabrera avanzó rápidamente tras finalizar sus estudios: dedicó su tesis doctoral (1902) a un tema no demasiado apropiado para un físico con ambiciones, la *Variación diurna del viento*; pero hay que tener en cuenta que se encontraba sumergido en una comunidad científica en absoluto involucrada en los temas de punta de la física de entonces; por el contrario existía una cierta tradición (ya citada) de estudios meteorológicos en Madrid y Barcelona. Además, para el tema elegido no se necesitaban laboratorios, pocos, pésimos y no dedicados realmente a la investigación en el Madrid de entonces: le bastaron algunos libros y tablas de vientos.

Pronto, sin embargo, fue aprendiendo, y cuando se repasa la lista de sus trabajos en la década que va de 1902 a 1912, se observa no sólo lo mucho que publicó, sino, también, lo diverso de los campos que abordó (no siempre, cierto es, con lo que en la actualidad consideraríamos un nivel competitivo internacionalmente): ionización de electrolitos, trayectorias de rayos catódicos, variación de la conductibilidad y de la resistencia en distintas sustancias y debido a diferentes motivos (cambios de temperaturas, frotamiento interno, recocado...), calibrado eléctrico de hilos, cálculo vectorial aplicado a la física, la teoría de electrones, instrumentación (el, por ejemplo, potenciómetro autocalibrable), así como otros trabajos en los que se tocaban algunos aspectos del magnetismo, la rama de la física en la que más tarde destacaría.

Es interesante apuntar que Cabrera fue afortunado en que el inicio de su carrera coincidiese aproximadamente con la creación de la Sociedad Española de Física y Química, creación que llevó aparejada, como hemos visto, el establecimiento de una revista de física y química, los *Anales*, sin cuya existencia Cabrera habría tenido dificultades para publicar sus trabajos, y sin ese incentivo su carrera se habría resentido.

Dada la velocidad con que avanzaba la carrera de Cabrera, y la limitada competencia existente, no tiene mucho de sorprendente que ganara pronto (en 1905) una cátedra: la de Electricidad y Magnetismo de la Facultad de Ciencias de Madrid, para la compitió con Ramón Jardí y José María Plans, quienes posteriormente ocuparían las cátedras de Acústica y Óptica de la Universidad de Barcelona y de Mecánica Celeste de la Universidad Central, respectivamente. No mucho después, en 1910, era elegido miembro de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. Al tomar posesión de su puesto, Cabrera disertó sobre "El éter y sus relaciones con la materia en reposo", un tema central de la física de entonces: de él había surgido en 1905 la teoría de la relatividad especial, que el físico canario, sin embargo, todavía no parecía haber asimilado o conocer lo suficiente. De hecho, en su discurso no se menciona el nombre de Einstein, aunque sabemos que éste no era ignorado por Cabrera, ya que lo citó en la conferencia ("La teoría de los electrones y la constitución de la materia") que pronunció en el primer Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias que tuvo lugar en Zaragoza en octubre de 1908. De hecho, más adelante Cabrera se convirtió en el principal divulgador en España de las ideas de Einstein, preparando textos como *Principio de relatividad*, que apareció en 1923 (el año en que Einstein visitó Madrid) dentro de las Publicaciones de la célebre Residencia de Estudiantes, en la que vivieron personajes como Federico García Lorca, Salvador Dalí y Luis Buñuel.

### Director del Laboratorio de Investigaciones Físicas y formación en Zúrich

Tres años antes de que Cabrera fuese admitido en la Academia de Ciencias, tuvo lugar un acontecimiento vital para su carrera científica: la fundación, en 1907, de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, una institución dependiente del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, cuyo origen tiene que ver, en más de un sentido, con la pérdida de Cuba en 1898. En efecto, fueron muchos los españoles que entonces asociaron la derrota militar ante Estados Unidos con la situación de subdesarrollo científico y tecnológico del país. Así, por ejemplo, en las

"Yo no cesaré de repetir que, dejando a un lado un falso patriotismo, debemos inspirarnos en el ejemplo que nos ha dado los Estados Unidos. Este pueblo nos ha vencido no sólo por ser más fuerte, sino también por ser más instruido, más educado; de ningún modo por ser más valiente. Ningún yanqui ha presentado a nuestra escuadra o a nuestro ejército su pecho, sino una máquina inventada por algún electricista o algún mecánico. No ha habido lucha. Se nos ha vencido en el laboratorio y en las oficinas, pero no en el mar o en la tierra."

Cortes el diputado Eduardo Vincenti manifestaba el 23 de junio de 1899:

Fruto de aquel ambiente surgió un movimiento "regeneracionista", en el que la ciencia y la tecnología, junto a la educación (en un país en el que en aquel momento en torno

a un setenta por ciento de la población era analfabeta), figuraban como elementos que había que mejorar inexcusablemente. No es sorprendente que en 1900 se crease el Ministerio de Instrucción Pública: hasta entonces la educación dependía de un departamento del Ministerio de Fomento. Ni que surgiese la mencionada Junta para Ampliación de Estudios, aunque en su establecimiento tuviese bastante que ver el estímulo de un reducido grupo de personas: los miembros de la denominada Institución Libre de Enseñanza, a la cabeza de la cual podemos situar a personas como Francisco Giner de los Ríos. Para cumplir con la tarea para la que había sido fundada, la de mejorar la cultura española, esa Junta utilizó especialmente dos recursos: el primero otorgar becas ("pensiones" se denominaban entonces), dentro de España, pero sobre todo en el extranjero, y el segundo crear centros de investigación propios, en los que pudieran desarrollar sus habilidades los investigadores hispanos, sin las cortapisas que existían en la Universidad. En los centros de física, química, matemáticas, ciencias naturales y biomédicas, al igual que en los de humanidades, que creó o ayudó a mantener la Junta, investigaron los mejores cerebros de la ciencia española de aquella época: los, entre otros, Santiago Ramón y Cajal (que presidió la institución hasta su fallecimiento en 1934), Blas Cabrera, Ignacio Bolívar, Miguel Catalán, Enrique Moles, Julio Rey Pastor, Nicolás Achúcarro, Pío del Río Ortega, Juan Negrín, Gonzalo Rodríguez Lafora, Antonio de Zulueta, Eduardo Hernández-Pacheco, Julio Palacios, Arturo Duperier, Manuel Martínez Risco, Antonio Madina-veita, y jóvenes como Francisco Grande Covián, Severo Ochoa o Luis Santaló, que terminarían, tras la Guerra Civil, por contribuir de manera destacada al desarrollo de la bio-

***Ya en 1909 la Junta seleccionó como uno de sus intereses preferentes a la física, disciplina que entonces estaba, literalmente, cambiando el mundo, para lo cual fundó un Laboratorio de Investigaciones Físicas, a cuyo frente puso a Blas Cabrera.***

química estadounidense, los dos primeros, y a la matemática argentina el tercero<sup>7</sup>.

Poco después de su creación, oficialmente en 1910, pero comenzando ya a operar en 1909, la Junta seleccionó como uno de sus intereses preferentes a la física, disciplina que entonces estaba, literalmente, cambiando el mundo, para lo cual fundó un Laboratorio de Investigaciones Físicas, a cuyo frente puso a Blas Cabrera. Sin aquel laboratorio, y sin las facilidades que la Junta le proporcionó, es difícil que Cabrera hubiese llegado a conseguir el éxito científico que alcanzó.

Situado al frente de un laboratorio, del que cuando se integra a lo largo de los años se puede decir que dispuso de más medios que los de cualquier otro de los que entonces existían en España, Cabrera tuvo la independencia de juicio suficiente como para darse cuenta de que necesitaba salir al extranjero para ampliar sus horizontes y conocimientos. Solicitó a la JAE una pensión en 1912, para cinco meses "con el fin de visitar Laboratorios de Física y efectuar trabajos sobre Magnetismo en Francia, Suiza y Alemania". La beca le fue, naturalmente, concedida.

<sup>7</sup> Sobre la Junta, ver José M. Sánchez Ron, coord., "1907-1987. La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después" (CSIC, Madrid 1988).

La mayor parte de sus meses de pensión los pasó Cabrera en Zúrich, en el laboratorio de Pierre Weiss, en compañía del químico Enrique Moles, quien dirigiría la sección de químico-física del Laboratorio de Madrid. Lo notable del caso es que la pensión de Cabrera estuvo a punto de malograrse desde el principio como consecuencia de haberse presentado en el laboratorio de Weiss sin haber realizado ninguna gestión previa, una manifestación más del subdesarrollo científico al que aludía antes: todo un académico, catedrático de la principal universidad de la nación y director de un laboratorio, se encontraba fuera de España en una situación francamente precaria, sin las mínimas conexiones. Este fue, precisamente, el gran reto que Cabrera tuvo que afrontar: el de establecer una estructura, una tradición, unas relaciones internacionales. Hoy podemos decir que tuvo éxito. Y, de hecho, ese éxito comenzó a esbozarse allí, en Zúrich, ganándose la confianza de Weiss.

### Cabrera y el magnetismo

La estancia de Cabrera en Zúrich fue decisiva para su carrera: Zúrich, primero, y a partir de 1919, Estrasburgo (ese año Weiss fue nombrado director del Instituto de Física de la Universidad de la entonces población francesa), fueron ciudades con las que Cabrera mantuvo una relación especial. De hecho, el magnetismo a la manera de Weiss, lo que implicaba optar por la defensa del "magnetón de Weiss" como la unidad natural del magnetismo molecular, constituiría una parte importante de sus trabajos a partir de entonces. Sin embargo, como sabemos esta unidad no prosperaría, siendo substituida finalmente por el denominado "magnetón de Bohr", que era unas cinco veces mayor que el de Weiss, al que, no obstante, Cabrera siguió apegado hasta prácticamente el final de su carrera.

En cualquier caso, esta cuestión no afectó demasiado a los trabajos (básicamente de naturaleza experimental) de Cabrera en el campo del magnetismo, el auténtico núcleo central de su obra, sino a los comentarios de índole teórica que ocasionalmente hacía. Y sus contribuciones al magnetismo fueron importantes. Así, cuando John van Vleck repasó la literatura de las medidas de susceptibilidades atómicas de tierras raras para incluirla en el libro que estaba escribiendo (el clásico *The Theory of Electric and Magnetic Susceptibilities* [1931]) se encontró con que muchas de esas medidas habían sido hechas por Cabrera, cuyo nombre apareció finalmente en el texto más veces que el de ningún otro investigador. Dos contribuciones particularmente destacadas del físico español fueron la modificación de la ley de Curie-Weiss para las tierras raras, y la obtención de una ecuación para el momento atómico magnético, que incluía el efecto de la temperatura. Un buen resumen de sus trabajos se encuentra en sus libros *Dia- et paramagnétisme et structure de la matière* (Hermann, París 1937) y *El magnetismo de la materia* (Institución Cultural Española, Buenos Aires 1944), aunque también destaca el texto que preparó para su intervención en el sexto Congreso Solvay, celebrado en 1930 y dedicado al magnetismo: "L'étude expérimentale du paramagnétisme. Le magnéton"<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Incluido en *Le magnétisme* (Gauthier-Villars, París 1932), pp. 81-160.

<sup>9</sup> Ver M. Valera, "La Física en España durante el primer tercio del siglo XX", op. cit.

<sup>10</sup> Sobre Catalán, ver José M. Sánchez Ron, "Miguel Catalán. Su obra y su mundo" (Fundación Menéndez Pidal/CSIC, Madrid 1994).

Con sus trabajos, experimentales, y la conexión con Weiss, que más tarde se amplió a otros físicos destacados, Cabrera logró el reconocimiento internacional, como atestiguan sus muchas publicaciones en revistas internacionales (al menos 35), sus participaciones en congresos y el que fuera elegido, en 1928, miembro del Comité Científico del *Institute Internationale de Physique Solvay* (del que formaban parte Paul Langevin, Niels Bohr, Marie Curie, Th. de Donder, Albert Einstein, Charles Guye, Abram Ioffe, Martín Hans Christian Knudsen y Owen Richardson), o, en 1930 miembro del Comité Internacional de Pesas y Medidas.

***El hallazgo de Catalán (de los multipletes en 1921) significó una mejora sustancial en las relaciones internacionales del Laboratorio, gracias a las conexiones que se establecieron con Arnold Sommerfeld.***

### Del Laboratorio de Investigaciones Físicas al Instituto Nacional de Física y Química

En cuanto al centro que dirigía Cabrera, el Laboratorio de Investigaciones Físicas, situado junto al Museo de Ciencias Naturales en el Palacio de la Industria y de las Artes, de su importancia para la física española del primer tercio del siglo XX da buena idea el hecho de que si se toma como punto de partida la entrada en funcionamiento oficial del Laboratorio, en 1910, se tiene que casi el 75 por ciento de los artículos publicados hasta 1936 en los *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, como he mencionado, el principal órgano de difusión de resultados para los físicos y químicos nacionales desde su establecimiento en 1903, fueron debidos a investigadores que desarrollaban su actividad en dicho centro<sup>9</sup>. En él trabajaron científicos tan destacados como Enrique Moles y el espectroscopista Miguel Antonio Catalán, que alcanzó fama internacional al descubrir los multipletes en 1921-22, mientras ampliaba estudios, pensionado por la Junta para Ampliación de Estudios, en el laboratorio de Alfred Fowler en el Imperial College de Londres<sup>10</sup>. Por cierto que el hallazgo de Catalán significó una mejora sustancial en las relaciones internacionales del Laboratorio, gracias a las conexiones que se establecieron con Arnold Sommerfeld (que recibió especialmente bien, por razones que tienen que ver con sus ideas sobre los números cuánticos, a los multipletes) y su grupo de Múnich. La espectroscopia fue, a partir de entonces, una de las áreas de investigación más importantes del laboratorio.

Inicialmente las secciones del Laboratorio eran cuatro: Metrología, Electricidad, Espectrometría y Química Física. Estas secciones se encontraban distribuidas en nueve salas: dos para cada una de las secciones y una para sala de conferencias y biblioteca. En cuanto a los científicos que trabajaron en el Laboratorio, los documentos que han sobrevivido no nos permiten saber con exactitud quienes trabajaron en el Laboratorio entre 1909 y 1911, pero parece seguro que Cabrera encontró pronto, en lo que a la organización se refiere, un firme aliado en el químico Enrique Moles.



En 1912, la estructura del Laboratorio ya se había clarificado algo más; figurando como investigadores más experimentados, además de Cabrera, los físicos Jerónimo Vecino y Manuel Martínez-Risco, y los químicos Moles, Julio Guzmán, Santiago Piña de Rubies, Ángel del Campo y León Gómez, la mayoría profesores de la Facultad de Ciencias de Madrid, lo que significa que tenían que dividir su tiempo entre las dos instituciones. Si juzgamos por los nombres que aparecen como firmantes de los 21 artículos publicados y 8 a punto de ser completados durante los años 1912-1913, 18 investigadores trabajaron en el Laboratorio en aquellos años.

***El 5 de febrero de 1932 tuvo lugar la inauguración oficial del "Instituto Nacional de Física y Química" con la presencia de Arnold Sommerfeld, Otto Honigschmidt, Paul Scherrer, Pierre Weiss y Richard Willstätter.***

En 1914 la estructura inicial del Laboratorio sufrió algún cambio, debido a que tanto Vecino como Martínez-Risco obtuvieron sendas cátedras fuera de Madrid, en Santiago de Compostela y Zaragoza, respectivamente. A Vecino se le había encomendado el área de Metrología, para lo cual había permanecido tres meses en París, estudiando metrología en el Bureau International de Poids et Mesures. Al pasar a Santiago (y el año siguiente a Zaragoza, en donde se instaló definitivamente), o bien no quedó nadie en el Laboratorio con conocimientos suficientes de metrología como para continuar con la sección, o bien se aprovechó la ocasión para emplear en otro campo los recursos que ésta había tenido asignados. Por lo que se refiere a Martínez-Risco, está claro que una parte de la sección de Espectrometría y Espectrografía se diseñó pensando en él. En efecto, esta sección estaba dotada, entre otros aparatos, de interferómetros de Michelson y Fabry y Perot para el estudio del efecto Zeeman, y Martínez-Risco había estado pensionado por la Junta, desde noviembre de 1909 hasta junio de 1911, en el Natuurkundig Laboratorium de Amsterdam dirigido por Pieter Zeeman, quien en 1902 había compartido el premio Nobel de Física (era el segundo año que se concedía) con Hendrik A. Lorentz por su descubrimiento de la multiplicación de las rayas espectrales en presencia de un campo magnético (efecto Zeeman). Allí, Martínez-Risco se familiarizó con el manejo de aquellos aparatos.

Al regresar a Madrid, Martínez-Risco presentó su tesis doctoral (*Asimetría de los tripletes de Zeeman*; 1910) con trabajos realizados en Amsterdam; el método de espectroscopia interferencial de Fabry y Perot desempeñaba un papel central en la tesis.

Los casos de Vecino y Martínez-Risco son interesantes, asimismo, por otro motivo. Al abandonar Madrid y apartarse, por consiguiente, de las facilidades y ambiente que les ofrecía el Laboratorio de Investigaciones Físicas, la producción científica de ambos decayó radicalmente. Hasta su prematura muerte en 1929, Jerónimo Vecino no realizó ningún trabajo de interés. Los años (1914-1919) que pasó en Zaragoza fueron para Martínez-Risco estériles desde el punto de vista de la ciencia. Y cuando en 1919 regresó a Madrid, como catedrático de Acústica y Óptica de la Universidad Central, tenía otros intereses además de la investigación científica (fue, por ejemplo, presidente del Patronato de Óptica del Ministerio de Marina y presidente de la Sección de Ciencias del Ateneo).

Otro caso digno de reseñar es el de Juan Cabrera, hermano menor de Blas Cabrera. Después de finalizar sus estudios de la Licenciatura en Físicas en Madrid, Juan llevó a cabo investigaciones en el Laboratorio de la Junta, que le sirvieron para conseguir, en octubre de 1919, el título de doctor con una tesis titulada "Velocidad de los iones gaseosos" (1920) que su hermano apadrinó. En 1920, cuando aún no había cumplido 22 años, obtuvo la cátedra de Acústica y Óptica de la Universidad de Zaragoza (que el año anterior había dejado vacante Martínez-Risco). Desde el punto de vista de la investigación, aquel suceso constituyó el final de su carrera, que transcurrió siempre en la ciudad aragonesa, de cuya Universidad llegó a ser rector durante el régimen del general Franco.

Lo que sucedió con Vecino, Martínez-Risco y Juan Cabrera resulta especialmente significativo cuando se analiza la cuestión de la ciencia en España, ya que muestra que al abandonar el Laboratorio de la Junta en Madrid por sus cátedras en Zaragoza, sus investigaciones científicas sufrieron un grave perjuicio; es decir, que fuera de la capital del Estado la situación era, en general, claramente insatisfactoria en lo que a ciencia se refiere. Y eso que Zaragoza no es, ni era entonces, una ciudad de segundo orden. En 1916, por ejemplo, se había creado la ya citada Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de Zaragoza, y desde junio de 1918 (la inauguración oficial fue en octubre de 1920) contaba con un Laboratorio de Investigaciones Bioquímicas en la Facultad de Ciencias, que dirigía Antonio de Gregorio Rocasolano, en el que se llevaban a cabo investigaciones sobre cuestiones del tipo de "poder coagulante de los iones", "absorción del hidrógeno por los paladiosoles" o "acción de los rayos ultravioletas en la actividad catalítica de algunos coloides".

Los logros científicos obtenidos en el Laboratorio de Investigaciones Físicas reportaron diversas ventajas a sus investigadores, entre ellas un especial respeto y atención por parte de los responsables de la Junta para Ampliación de Estudios, que sirvió a su vez para que poco después de creada en 1923 la International Educational Board (IEB) de la Fundación Rockefeller, la Junta solicitase formalmente la ayuda de esta institución para crear un nuevo laboratorio de física y química mucho mejor dotado que el existente, cada vez más limitado. Este proceso, en el que la política contó en ocasiones tanto como la ciencia (recordemos que estamos refiriéndonos a unos años en los que España vivió una Dictadura, presidida por el general Miguel Primo de Rivera, que contó con el beneplácito del rey Alfonso XIII, y que el 14 de abril de 1931 se proclamó la Segunda República), se prolongó hasta 1932. Finalmente, y habiendo contribuido la IEB con 420.000 dólares, el 5 de febrero de aquel año tuvo lugar la ceremonia de inauguración oficial del "Instituto Nacional de Física y Química", como fue denominado, ceremonia a la que asistieron Arnold Sommerfeld, Otto Honigschmidt, Paul Scherrer, Pierre Weiss y Richard Willstätter. Blas Cabrera continuó siendo su director, pero se avecinaban tiempos difíciles, tiempos de los que me ocuparé en el próximo capítulo de esta serie.

**José Manuel Sánchez Ron**

*está en el Dpto. de Física Teórica de la Universidad Autónoma de Madrid.*