

**José Manuel Sánchez Ron**

## **Relaciones entre España y Alemania en física, química y matemáticas**

Es bien conocida la extraordinaria aportación que la ciencia germana, en especial la física, la química y la matemática, han realizado a la ciencia internacional durante los siglos XIX y XX. Aunque sólo fuese por este motivo, ya sería relevante preguntarse acerca de la influencia que esas disciplinas, tal y como se practicaron en Alemania, ejercieron en el desarrollo científico español contemporáneo. Tal es el tema al que dedicaré las páginas que siguen, centrándome en tres de los principales protagonistas de esas ciencias en España: Miguel Catalán, Enrique Moles y Julio Rey Pastor.

### **El siglo XIX: influencia francesa**

La situación de las ciencias físico-químicas y matemáticas en España durante el siglo XIX no fue muy boyante. Si como muestra sirve un botón, he aquí lo que escribió Ricardo Macías Picavea en su conocido libro, *El problema nacional* (1899):<sup>1</sup>

«Sigue abundando entre los togados la garrulería verbosa, investigadores originales, experimentalistas concienzudos, laboradores del conocimiento positivo en la literatura, en la historia, en la filología, en la física, en la química, en la biología, en el derecho ... ¿dónde los hay? Puede que lleguen hasta una docena de nombres propios, y tres o cuatro Institutos académicos o científicos; siempre, eso sí, en condiciones harto modestas y precarias por el vacío asfixiante de que se ven rodeados.

---

<sup>1</sup> Las citas que siguen de esta obra proceden de la reciente edición de la Biblioteca Nueva (Madrid 1996); pp. 117-118.

Nuestra cultura es sólo cultura de segunda mano, epidérmica, yuxtapuesta, no nacional, advenida casi exclusivamente por el arcaduz francés.

Llegan escasamente a media docena los espíritus independientes e investigadores originales, que crean y fundan en España ...

¿Cuántos científicos hay que manejen con ciencia propia la alta experimentación física?

¿Cuántos capaces de regir un laboratorio de química honda y fina en el amplio y maravilloso campo que hoy tiene conquistado?»

Para Macías Picavea no había duda: la ciencia española era de segunda –como mucho– categoría. Al menos en parte se equivocaba: ¿como ignorar las aportaciones procedentes del campo de la biomedicina, que culminaron –aunque no comenzaron– con Santiago Ramón y Cajal? Pero lo que a mí me interesa destacar en la presente ocasión es uno de los pasajes de la cita anterior: «Nuestra cultura es sólo cultura de segunda mano, epidérmica, yuxtapuesta, no nacional, *advenida casi exclusivamente por el arcaduz francés*».

En efecto, la influencia mayor en la ciencia española del XIX fue Francia. Fijémonos, por ejemplo, en el caso de José Echegaray, que aunque es más conocido como dramaturgo y político, fue uno de los matemáticos más importantes de la España de la centuria pasada (ingeniero de Caminos, número 1 de su promoción, académico de Ciencias, catedrático de física matemática en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Madrid).<sup>2</sup>

Pues bien, si consideramos los libros de texto que Echegaray estudió durante su carrera, tenemos que estos fueron casi exclusivamente franceses; sólo «por casualidad estudiábamos alguna Memoria en inglés, o alguna del alemán traducida al francés, y esto en los últimos años ... El francés, y siempre el francés, y autores franceses dominaban en la Escuela de Caminos».<sup>3</sup> Si nos atenemos a la parte matemática de esta educación, hay que señalar que muy probablemente servía los intereses de una enseñanza que pretendía formar ingenieros y no matemáticos que contribuyesen a hacer avanzar a la Matemática; en otras palabras: los textos matemáticos franceses utilizados en la Escuela de Caminos no

<sup>2</sup> Sobre Echegaray como científico, véase José M. Sánchez Ron, *José Echegaray* (Fundación Banco Exterior, Madrid 1990).

<sup>3</sup> José Echegaray, *Recuerdos* (Madrid 1917), tomo II, p. 74.

eran, en general y especialmente en los primeros tiempos, realmente obras modernas, propias del siglo XIX; hecho éste que ya señaló Julio Rey Pastor en su discurso inaugural en la sección 1.<sup>a</sup> (Ciencias Matemáticas) del Congreso de Valladolid de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, cuando manifestaba, revisando la situación de la Matemática en España a mediados del siglo pasado:<sup>4</sup>

«Comienza por entonces la importación de obras francesas: los libros de Ciroddle, el Algebra de Lefebure de Fourcy, la de Bourdon, la Geometría de Vincent, el Cálculo de Navier, el de Cournot ..., obras anodinas todas, incapaces de inspirar amor á esta Ciencia en un país que nace á ella. Si alguna obra original existe entre los libros importados, como son los Elementos de Legendre, es del siglo XVIII; y todas, sin excepción, entran de lleno en esa centuria, si nos atenemos á su contenido, aunque lleven fecha posterior.

Estas eran las fuentes en que bebían nuestros antepasados, cuando Gauss, Abel y Cauchy habían renovado todo el Análisis; y habían nacido las Geometrías no euclidianas; y la Geometría proyectiva había llegado con Staudt á completa madurez; y Riemann había creado la moderna teoría de funciones; en una palabra, cuando ya había nacido, no solamente toda la Matemática que conocemos actualmente, sino muchas otras teorías ...»

Tal era, pues, el escenario, en cuanto a influencias científicas, en España cuando comenzaba el siglo XX.

### **La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas**

Cuando se habla de la ciencia en la España del primer tercio del siglo XX hay que referirse, inexcusablemente, a la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE), la institución que más hizo por el desarrollo científico español en la época, y cuyas iniciativas y actuaciones significaron un profundo cambio en la situación anterior.

---

<sup>4</sup> Julio Rey Pastor, «Discurso inaugural», *Actas V Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, tomo I (Madrid 1915), pp. 7-25; p. 14.

Aquella Junta fue creada por un Real Decreto el 11 de enero de 1907. Dependía del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, que había sido fundado no hacía mucho: en abril de 1900. El 15 de mismo mes, antes incluso de que el decreto apareciese en la *Gaceta*, se celebró el acto de constitución de la nueva organización. Como vocales, el ministro Gimeno nombró a: Santiago Ramón y Cajal, José Echegaray, Marcelino Menéndez y Pelayo, Joaquín Sorolla, Joaquín Costa, Vicente Santamaría de Paredes, Alejandro San Martín, Julián Calleja, Eduardo Vincenti, Gumersindo de Azcárate, Luis Simarro, Ignacio Bolívar, Ramón Menéndez Pidal, José Casares Gil, Adolfo Álvarez Buylla, José Rodríguez Carracido, Julián Ribera Tarragó, Leonardo Torres Quevedo, José Marvá, José Fernández Jiménez y Victoriano Fernández Ascarza. Y como secretario, José Castillejo y Duarte, catedrático de Derecho Romano y discípulo de Francisco Giner de los Ríos. Castillejo fue, sin duda, el núcleo vertebrador de la Junta durante toda la existencia de ésta. Como presidente se eligió a Cajal.

Para contribuir al desarrollo de la educación y la ciencia en España, la JAE utilizó preferentemente dos instrumentos: por un lado, becas para estudiar en el extranjero, y por otro crear –mayormente en Madrid– nuevos laboratorios de investigación (como el Laboratorio de Investigaciones Físicas), o ayudar a mantener algunos ya existentes, como el Museo de Ciencias Naturales, el Jardín Botánico, el Museo de Antropología o el Laboratorio de Investigaciones Biológicas de Cajal.

Abordar con un mínimo detalle la historia de la JAE, no sólo es tarea que requiere cierta extensión, sino que hasta cierto punto también es innecesaria en la presente ocasión. Lo que sí es obligado es señalar que ninguna otra institución de las existentes entonces en España pudo competir con la Junta en lo que a su aportación a la ciencia nacional se refiere.<sup>5</sup>

En los centros de física, química, matemáticas, ciencias naturales y biomédicas, al igual que en los de humanidades, que creó o ayudó a

---

<sup>5</sup> Sobre la historia de la JAE ver José M. Sánchez Ron, «La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas ochenta años después», en *1907-1987. La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas*, J. M. Sánchez Ron, ed. (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid 1988), vol. I, pp. 1-61.

mantener la Junta, investigaron los mejores cerebros de la ciencia española de aquella época: los, entre otros, Blas Cabrera, Ignacio Bolívar, Miguel Catalán, Enrique Moles, Angel del Campo, Julio Rey Pastor, Cajal, Nicolás Achucarro, Pío del Río Ortega, Juan Negrín, Angel Cabrera, Antonio de Zulueta, Eduardo Hernández-Pacheco, Gonzalo Rodríguez Lafora, Julio Palacios, Arturo Duperier, Manuel Martínez Risco, Antonio Madinaveita, Pedro Puig Adam, 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 bioquímica estadounidense, los dos primeros, y a la matemática argentina el tercero.

Habida cuenta de que, con pocas excepciones, fue la Junta para Ampliación de Estudios la que propició los intercambios científicos con otros países, es en ella en donde se pueden encontrar las pistas más significativas referentes a las relaciones entre España y Alemania. Veamos, en este sentido, algunos datos.

El primero es que a lo largo de los años de existencia de la Junta para Ampliación de Estudios, ésta recibió aproximadamente 9.000 solicitudes, siendo beneficiadas unas 2.000 personas. En cuanto a áreas de conocimiento para las que se concedieron las pensiones, tenemos:

Pedagogía	18,9%	Física	2,4%
Medicina	18,6	Economía	2,2
Arte	10,5	Matemáticas	2,1
Derecho	9,7	Problemas Sociales	1,8
Química	6,3	Arquitectura	1,1
Historia	5,7	Técnicas Administrativas	1,1
Ciencias Naturales	5,1	Filosofía	1,0
Lengua y Literatura	4,2	Sociología	0,7
Ingeniería y Técnicas	3,6	Farmacia	0,7
Psicología, Geografía		Teología y Religión	0,1
y Ciencias Políticas	3,2	Total	99,0%

Pero hoy lo que nos interesa sobre todo son los países a los que acudieron los pensionados:

Países a los que acudieron los pensionados  
(1910-1934; datos de las *Memorias* de la JAE)

<i>País</i>	<i>% de pensionados</i>
Francia	29,1
Alemania	22,1
Suiza	14,2
Bélgica	11,8
Italia	8,0
Gran Bretaña	6,3
Austria	4,3
Estados Unidos	3,2

Alemania fue, por consiguiente, la segunda nación más visitada, superada únicamente por Francia. Este hecho cuadra muy bien con las opiniones de personas como Francisco Giner de los Ríos y José Castillejo que tanto influyeron en la Junta, el primero en sus orígenes y el segundo a lo largo de toda su existencia. Así, Castillejo amplió estudios en Berlín desde febrero de 1903 hasta agosto de 1904. Giner, su mentor, tuvo que ver con tal elección; para él, como para tantos otros institucionistas, Alemania e Inglaterra eran los centros de la cultura y la ciencia: «Alemania es para el científico, Inglaterra para el hombre», recordaba en octubre de 1903 Giner en una carta a Castillejo.<sup>6</sup> Y cuando ya veía próximo el final de su estancia en Alemania, Castillejo escribía a su padre (13 de marzo de 1904):<sup>7</sup>

«la semana pasada no ha ofrecido nada de extraordinario sino el fin de los cursos y por tanto mi despedida de la Universidad de Berlín. Ya presumirás con qué tristeza veo el fin de mi despedida de mis tareas en este centro tan atractivo, tan simpático donde tanto fruto se saca y tal impulso se recibe para la formación científica. Sin embargo, no me despido para siempre. Si Dios me da vida y suerte para ahorrar alguna vez lo preciso volveré aquí dentro de dos, o de diez o de veinte años y recordaré esta vida de estudiante y volveré a hacerla y a comunicarme con estos profesores y respirar este medio de paz, de trabajo, de reflexiones profundas, que no turban bajas

---

<sup>6</sup> *Epistolario de José Castillejo: I, Un puente hacia Europa, 1896-1909*, David Castillejo, compilador (Castalia, Madrid 1997), p. 192.

<sup>7</sup> *Ibid.*, p. 205.

pasiones, donde no llegan los rayos de la política sino como materia de estudio.»

### **Catalán y Sommerfeld: Madrid y Munich**

La física fue una de las disciplinas que más progresaron en la España que va, aproximadamente, de 1910 hasta el comienzo de la Guerra Civil. Y uno de los que más contribuyeron a ese desarrollo fue Miguel Catalán, que descubrió, mientras estaba pensionado por la Junta para Ampliación de Estudios en Londres (1920-1921), los multipletes, un elemento clave en el progreso de la teoría cuántica.

Este descubrimiento llamó la atención de Arnold Sommerfeld, director de un Instituto de Física Teórica en la Universidad de Munich, y autor del célebre *Atombau und Spektrallinien*, la auténtica «biblia» de la física atómica, en cuyas sucesivas ediciones (la primera apareció en 1919) varias generaciones de físicos configuraron sus conocimientos de la vieja teoría cuántica. Sommerfeld estableció pronto firmes relaciones con Catalán, una vez éste regresó a Madrid. Veamos cómo se establecieron tales relaciones y qué alcance tuvieron.<sup>8</sup>

El punto de partida fue la visita a Madrid, entre finales de febrero y principios de marzo de 1922, de Sommerfeld.

En marzo y abril de 1922, las Facultades de Ciencias y de Farmacia de la Universidad de Madrid organizaron un programa de conferencias a cargo de Sommerfeld, Otto Honigschmid y Kasimir Fajans, todos profesores de la Universidad de Munich. Las conferencias de Sommerfeld se dieron en el salón de Grados de la Facultad de Ciencias, mientras que las de sus dos colegas tuvieron lugar en el aula de Mineralogía de la Facultad de Farmacia (todas se pronunciaron en francés). Es interesante reproducir los programas de sus cursos:

«Sommerfeld: 'Fundamentos de la teoría de Bohr; espectro del hidrógeno' (6 de abril); 'Estructura fina del espectro del hidrógeno' (7 de abril); 'Teoría de los espectros de los rayos X' (25 de abril); Estructura fina de los

---

<sup>8</sup> Los datos que siguen proceden de José M. Sánchez Ron, *Miguel Catalán. Su obra y su mundo* (Fundación Ramón Menéndez Pidal/Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid 1994).

espectros de los rayos X' (26 de abril); 'Espectros ópticos en general' (27 de abril); 'Complementos matemáticos acerca de las integrales de fase' (28 de abril).

Honigschmid: 'Métodos clásicos para la determinación de los pesos atómicos' (28 y 29 de marzo); 'Radiactividad y la determinación de pesos atómicos' (1 de abril); 'La determinación de los pesos atómicos y la isotopía' (5 de abril); 'Resultados recientes en la determinación de los pesos atómicos'.

Fajans: 'Radiactividad natural' (30 de marzo); 'Isotopía de los radioelementos' (31 de marzo); 'Isotopía de los elementos ordinarios' (3 de abril); 'Radiactividad artificial' (4 de abril); 'La estructura cristalina y la química' (4 y 5 de abril) 'La constitución del átomo y la química' (8 de abril).»

En el curso de doctorado de 1946 en el que se refirió a la historia del descubrimiento de los multipletes, Catalán comentó también su encuentro y relación con Sommerfeld.<sup>9</sup> Veamos lo que dijo en aquella ocasión:

«Cuando se publicó el trabajo del manganeso dio la casualidad de que todavía no se había mandado el manuscrito y entonces vino Sommerfeld ... a dar aquí [Madrid] una conferencia. Le di mi trabajo y se lo llevó una noche a su casa. Se excitó muchísimo con mi trabajo porque él había creado su teoría de los cuantos internos casi sin datos con los alcalinos y alcalinotérreos y de repente se encontró con que yo le proporcionaba una gran cantidad de datos para su teoría. Al día siguiente me llamó y tuvimos una conversación que iba a ser el principio de una relación muy estrecha que todavía hoy conservamos. Yo le fui explicando todo aquello entendiéndonos en inglés porque yo no comprendía bien el alemán ...

Poco después salieron en América unos trabajos con el espectro del hierro y así vinieron los primeros multipletes (Walter). Después salieron en todos los laboratorios.

Sommerfeld quería que yo fuese a enseñar el método a Munich. Pidió para mí una pensión y fui a explicar mi método. Uno de sus alumnos trabajaba conmigo [K. Bechert] y sobre esta materia estuvo trabajando aquí en España pensionado por Rockefeller».

La información suministrada por Catalán a Sommerfeld en Madrid sirvió para que éste desarrollara más su idea de los números cuánticos

---

<sup>9</sup> M. Catalán, *Apuntes de estructura del átomo*, pp. 99-100.



internos. Rápidamente, en 1923, escribió un artículo titulado «Interpretación de los espectros complejos (manganeso, cromo, etc.) por el método de los números cuánticos internos», en cuya introducción se lee:<sup>10</sup>

«En este trabajo vamos a demostrar cómo el esquema de los números cuánticos internos, debidamente ampliado, da buen resultado para explicar estructuras muy complicadas de líneas correspondientes al final del sistema periódico. El estímulo para llevar a cabo esta ampliación la encontré cuando pude conocer el análisis del espectro del manganeso que había realizado el Sr. Catalán en el laboratorio de A. Fowler. Se vio que los nuevos conjuntos de líneas analizados por el Sr. Catalán encajan excelentemente en el esquema de los números cuánticos internos. Además de los espectros de arco y chispa del manganeso, presentaba también especial interés extender el estudio del espectro del cromo, estudiado asimismo por el Sr. Catalán, pero sólo parcialmente.»

A partir de entonces se estableció algo así como un eje Madrid/Munich, con un constante intercambio de información entre ambos grupos. Aunque Catalán era el principal interlocutor de Sommerfeld en Madrid, otros miembros del Laboratorio de Investigaciones Físicas de la Junta también mantenían algún contacto con él. Angel del Campo era uno de ellos. El 4 de junio de 1923, por ejemplo, escribía a su colega de Munich agradeciéndole «el regalo de la edición de su libro» (obviamente el *Atombau*). Aprovechaba del Campo para mencionar que acababa de publicar una nota sobre el espectro del calcio, «presentada varios meses antes de su inolvidable visita a Madrid y en la que no he podido hacer más que algunas aclaraciones, según sus indicaciones, en las pruebas». En lo que se refiere a la teoría cuántica, Sommerfeld se había convertido, está claro, en el guía espiritual de los espectroscopistas madrileños.

Las relaciones entre Catalán y Sommerfeld condujeron a que el primero pasase el curso 1924-25 en Munich. Fue la International Educational Board (IEB) de la Fundación Rockefeller quien financió su estancia en Alemania, tras una solicitud del propio Sommerfeld el 20 de

---

<sup>10</sup> El artículo fue recibido en la redacción del *Annalen der Physik* el 20 de agosto de 1922.

junio de 1924. El 4 de septiembre, la IEB comunicaba a Sommerfeld que se concedía la ayuda que había solicitado para Catalán. Las condiciones eran de un año, comenzando el 1 de octubre, con una dotación que no excediese los 150 dólares mensuales.

En Munich, Catalán colaboró estrechamente con Karl Bechert, un ayudante de 24 años de Sommerfeld, con quien estaba completando su tesis doctoral. La colaboración resultaba tan satisfactoria que todos desearon que se prolongara un año más, aunque ahora en Madrid. Con tal motivo, Sommerfeld, secundado por Catalán, se dirigió a la IEB para solicitar que concediese a su estudiante (que debía completar su tesis doctoral aquella primavera) una de sus becas. August Trowbridge, un antiguo profesor de Princeton y entonces director para Europa de la Sección de Ciencias Física y Biológicas de la IEB, era la persona clave para decidir sobre este punto. La beca le fue concedida y Bechert pasó un año en Madrid.

Trowbridge, de hecho, era informado con cierta frecuencia de las actividades de Miguel en Alemania. Una carta, fechada en Tubinga el 15 de mayo, arroja información muy interesante acerca de esas actividades, así como sobre problemas que deseaba abordar en el futuro:<sup>11</sup>

«Estamos en Tubinga desde el 1 de mayo. Vinimos a esta ciudad siguiendo los consejos del Prof. Sommerfeld. Estoy aprendiendo cómo obtener buenas placas del efecto Zeeman y la utilización de muchos instrumentos.

He sido muy bien recibido por todos en este Instituto, en especial por los Prof. Gerlach, Prof. Landé y Dr. Back. He tenido ocasiones de hablar con ellos acerca de diferentes problemas físicos.

He estudiado con cierto detalle los dispositivos de las rejillas, que como usted sabe, son los instrumentos más útiles en un laboratorio de investigación espectroscópica general y al mismo tiempo para el estudio de la estructura de los espectros.

Para el año que viene tengo la idea de comenzar en Madrid el estudio de la estructura de los espectros de *las tierras raras*, porque nadie ha atacado todavía este importante problema y, al mismo tiempo, porque es muy necesario completar, desde el lado espectroscópico, el trabajo que el

---

<sup>11</sup> Archivos Rockefeller.

Prof. Cabrera ha realizado sobre esos elementos estos últimos años en Madrid, desde el punto de vista magnético.

Mañana vamos a ir durante algunos días al Physikalischen Institut de Bonn. Pretendemos permanecer allí para hablar con los físicos de este Instituto y ver sus investigaciones experimentales, y después regresar a Munich.»

El Physikalische Institut de Tubinga, el lugar en el que Catalán pasó dos semanas, era un magnífico centro de física. Lo había dirigido Friedrich Paschen hasta el 1 de septiembre de 1924, cuando pasó a presidir la Physikalisch-Technische Reichsanstalt, siendo sucedido por Walther Gerlach, que llegó desde la Universidad de Frankfurt am Main (estuvo en Tubinga hasta 1929, cuando pasó a Munich), en donde había realizado, en 1922, su famoso experimento con Otto Stern que probaba la cuantización direccional de los átomos al pasar a través de un campo magnético inhomogéneo. Alfred Landé, otro de los nombres mencionados por Catalán, era Ordinarius (catedrático) —continúo refiriéndome a Tubinga— desde 1922 (lo fue hasta 1931, año en que se trasladó a Estados Unidos). Finalmente, Ernst Back fue *Privatdozent* entre 1923 y 1926.

En cuanto a Bonn, el lugar al que se disponía a visitar, era el centro en el que estaba, desde 1894, Heinrich Kayser, el autor del gran *Handbuch der Spectroscopie*, la «Biblia» de los espectroscopistas, con la que Miguel se había familiarizado desde sus comienzos en el dominio de la espectroscopía.

La estancia de Catalán durante el curso 1924-25 y la subsiguiente de Bechert en Madrid sirvieron para estrechar los lazos científicos entre ambos centros. Durante un tiempo, el Instituto de Sommerfeld constituyó para Miguel un lugar al que podía recurrir en caso de dificultades científicas (esencialmente teóricas) o, incluso, de otra naturaleza (como cuando se planteó escribir un tratado sobre multipletes y buscaba ayuda para publicarlo).

### **Moles, Alemania y la química**

Posiblemente el mejor y más activo químico en la historia de la ciencia española fue Enrique Moles, que dirigió la sección de química-

física del Laboratorio de Investigaciones Físicas de la JAE, el mismo en el que investigaba Catalán. Moles se licenció en Farmacia en 1905 por la Universidad de Barcelona, obteniendo el doctorado en Madrid el año siguiente, con una tesis titulada: «Procedimientos de análisis cuantitativo de algunas minas españolas.» Al crearse la JAE, Moles solicitó de éstas una de las primeras pensiones convocadas, que le fue concedida (y renovada con posterioridad). Tras una corta estancia en Munich, utilizada principalmente para realizar trabajos prácticos y perfeccionar el idioma alemán, Moles se trasladó a Leipzig, en cuya Universidad se matriculó como alumno oficial. Allí, en el Physikalisch-chemisches Institut del gran químico-físico Wilhelm Ostwald, permaneció hasta 1910. Además de conseguir un nuevo doctorado, esta vez en ciencias, en Leipzig Moles se familiarizó con los métodos de trabajo de la química-física, por entonces una rama de la química en auge, gracias a los trabajos pioneros de van't Hoff, Arrhenius y el propio Ostwald. Al regresar a España, Moles se incorporó al Laboratorio de Investigaciones Físicas, cuya sección de Química-física diseñó siguiendo el modelo del Instituto de Ostwald.<sup>12</sup>

### **Rey Pastor y la matemática alemana**

Si hay una figura que sobresale por encima de todas en la matemática española de la primera mitad de nuestro siglo, esa es Julio Rey Pastor, el primer matemático español contemporáneo que realizó aportaciones realmente originales a la matemática internacional.

Rey Pastor, como tantos otros, pudo ampliar su formación en el extranjero gracias a la Junta para Ampliación de Estudios. Y de ahí le vino su relación con Alemania, como veremos a continuación.

El 19 de mayo de 1909, Rey Pastor, todavía alumno de Doctorado, enviaba al presidente de la Junta, Ramón y Cajal, una carta solicitando que le fuese concedida una de las dos pensiones reservadas para temas

---

<sup>12</sup> Ver, en este sentido, E. Moles, «Un curso teórico-práctico de Química-física», *Anales de la Junta para Ampliación de Estudios* 4, 70-87 (1911), una memoria presentada a la JAE, en la que Moles resumió sus impresiones personales de su estancia en el laboratorio de Ostwald.

no fijados previamente, entre las aparecidas en la convocatoria publicada en la Gaceta el 11 de abril (no figuraba ninguna referida específicamente a Ciencias Exactas, lo que es, por otra parte, significativo). Su propósito era ampliar sus estudios de «Geometría de la Posición o proyectiva, asistiendo al curso que explica el sabio profesor Sr. Reye de la Universidad de Strasburgo».<sup>13</sup> Theodor Reye (1838-1919) fue uno de los principales geómetras de su tiempo; trabajó sobre todo en el campo de la geometría sintética, estando ligado su nombre al complejo axial de una superficie de segundo grado; asimismo, generalizó la teoría de la polaridad de curvas y superficies algebraicas, introduciendo el concepto de apolaridad (recordemos en este sentido que tales temas serían tratados más tarde por Rey Pastor; baste con citar su libro *Teoría geométrica de la polaridad*, obra premiada por la Academia de Ciencias de Madrid y publicada en 1929). Otro aspecto de Reye que merece la pena ser destacado en el presente contexto es que fue un matemático que facilitó la comprensión de la obra geométrica de Staudt, cuyos libros eran considerados difíciles de leer; los volúmenes que Reye dedicó a *Die Geometrie der Lage* (primera edición, en dos volúmenes, 1866-68; quinta edición, en tres volúmenes, 1923) remediaron en gran medida ese problema.

La pensión fue concedida por una duración de nueve meses, pero Rey Pastor tuvo que renunciar a ella, por motivos que tenían que ver con el servicio militar.

El siguiente intento, ya definitivo, por lograr una de las pensiones en el extranjero otorgadas por la JAE tuvo lugar en 1911. El 23 de febrero de aquel año Rey Pastor, ya Doctor en Ciencias Exactas y Auxiliar numerario en la Universidad Central, se dirigía de nuevo al presidente de la Junta. Merece la pena citar una parte sustancial de la carta del riojano:

«De las dos ramas principales de la Matemática, que son Análisis y Geometría, ha adquirido la segunda un considerable desarrollo en nuestro país, gracias a la introducción del método de Staudt por el sabio maestro Dr. Eduardo Torroja, hasta el punto de perjudicar el progreso del Análisis,

---

<sup>13</sup> Los documentos que manejo a continuación se encuentran, en general, depositados en el Archivo de la JAE, Residencia de Estudiantes, Madrid.

que hoy se halla completamente estacionado. Hay multitud de teorías nacidas en Alemania y extendidas por Francia e Italia, que no han tomado carta de naturaleza en nuestro país. Tal sucede con los *grupos*, funciones *elípticas*, *modulares*, etc.; y a este absoluto desconocimiento, es debido el menosprecio en que nuestros conocimientos matemáticos son tenidos en el extranjero.

Por estas razones, el que suscribe, poniendo de su parte lo posible en esta empresa del renacimiento matemático solicita de V.E. una pensión de las últimamente anunciadas, haciendo constar los extremos siguientes:

- 1: Que se propone seguir el curso de semestre de invierno próximo, explicado por el profesor H. Weber en la Universidad de Estrasburgo, y el de verano siguiente de la Universidad de Giessen, del profesor M. Pasch. El primero versará sobre Análisis Matemático y el segundo sobre teorías superiores de Geometría.»

La pensión le fue concedida, por once meses como había solicitado. Sus planes sufrieron, no obstante, cambios: en lugar de ir a Estrasburgo y a Giessen, pasó todo el tiempo (los semestres de invierno de 1911-12 y el verano de 1912) en la Universidad de Berlín, tomando «parte activa en los trabajos de seminario, y asistiendo a las clases teóricas de los profesores Schwarz, Schottky y Frobenius, y al *privatissime* del primero, realizando trabajos de bibliografía e investigación».<sup>14</sup>

Las anteriores palabras corresponden a una sucinta descripción efectuada por el propio Rey Pastor cuando en 1913 presentó una nueva solicitud de pensión a la JAE, pero disponemos de una exposición más completa de su estancia en Berlín: se trata de un documento manuscrito de cuatro páginas, el informe que Rey Pastor envió a la Junta al término de su pensión. Debido a su importancia para comprender tanto la formación que adquirió en Alemania, como los modelos educativos a los que se vio expuesto y que más tarde trató de implantar en España y Argentina, citaré a continuación algunos pasajes de dicho informe.

---

<sup>14</sup> Carta de Rey Pastor al presidente de la JAE, 16 de febrero de 1913. En la *Memo-ria* de la Junta correspondiente a los años 1910-11 se habla también de Schur. «Ha asistido», se lee allí (p. 85), «a los cursos del profesor Schwarz, sobre Funciones analíticas y Geometría sintética; al del profesor Schur, sobre Ecuaciones algebraicas; a algunas lecciones de Funciones automorfias y poliédricas del profesor Schottky, y a los cursos de Matemáticas del profesor Schwarz, acerca de las superficies de área mínimas».

Obviamente fueron los cursos de Schwarz, dedicados a funciones analíticas y geometría sintética, los que más impresionaron a Rey Pastor. Acerca del curso sobre funciones analíticas, escribía que el «método seguido por el profesor Schwarz demuestra cómo se puede llegar en el breve tiempo de un semestre (5 meses) a la posesión de la teoría de funciones analíticas en su parte fundamental, aun partiendo de los conocimientos muy incompletos de cálculo infinitesimal que pueden suponerse en alumnos de 3 y 4 semestre, gracias al sistema de cuestiones concretas estudiadas sin detenerse en detalles superfluos que consumen tiempo y hacen confuso el conjunto. Así ha llegado a exponer al final de semestre, no sólo parte de las materias que suelen constituir el curso de *Análisis superior* en el doctorado de Ciencias Exactas en España, sino además gran número de nociones, cuya trascendencia es extraordinaria en el moderno Análisis, como son: superficie de Riemann, representación conforme de un área sobre otra, etc.». Tras esta descripción general del curso de Schwarz, Rey Pastor pasaba a referirse a lo que ya era –y seguiría siendo a lo largo de su vida– uno de sus temas favoritos, la introducción de los estudios e investigaciones matemáticas en España:

«El que suscribe, viendo prácticamente los resultados maravillosos logrados con este procedimiento, no vacila en afirmar que la implantación del mismo en los cursos de la licenciatura en España, además de necesaria, si queremos salvar la distancia que nos separa de Alemania, Francia e Italia, en este orden de conocimientos es factible y aun relativamente fácil. Con este método llegarían nuestros licenciados al periodo del doctorado con un bagage más que suficiente para poder avanzar en él (contando lo menos de dos cursos, con materias a elección) tanto como en cualquier otra nación.»

También relacionaba Rey Pastor el curso de geometría sintética de Schwarz con la situación en España: «El procedimiento deductivo de la geometría proyectiva empleado por el Prof. Schwarz, modificación del fundado por Daudelin, difiere radicalmente del método de Staudt, generalmente seguido en España; y evita algunos de los inconvenientes que éste opera para la enseñanza.» Y pasaba a resumir dicho procedimiento, «que creemos desconocido en España», añadía.

Un punto que merece la pena destacarse del informe de Julio Rey Pastor es su mención de que había «frecuentado el Seminario mate-

mático cuya implantación en España sería de la mayor conveniencia para despertar el espíritu investigador de nuestros escolares». Aquí se encuentra el germen de lo que sería el Seminario Laboratorio Matemático de la Junta para Ampliación de Estudios.

Por último, hay que señalar que además de los estudios realizados Rey Pastor tradujo y anotó, en colaboración con José Alvarez Ude, también pensionado por la Junta, la obra de Moritz Pasch, *Vorlesungen über neuere Geometrie*, que la JAE publicaría en 1912, a propuesta de la Sociedad Matemática Española, con el título de *Lecciones de Geometría Moderna*.

No terminaron en el punto anterior los contactos de Rey Pastor con Alemania. En febrero de 1913, cuando ya era catedrático numerario de Análisis Matemático de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Oviedo (no permanecería en Oviedo mucho, ya que el 1 de junio de 1913 obtuvo una en Madrid), volvió a solicitar otra pensión de la Junta, «para realizar en Francia, Alemania, e Italia estudios de Análisis matemático superior desde 1 de junio de 1913 a 31 de agosto de 1914 (15 meses)». Los fines específicos que se proponía tratar en esta nueva salida al extranjero, los hacía explícitos Rey Pastor en su solicitud.

- «1. Completar el conocimiento de la moderna bibliografía matemática.
2. Terminar bajo la dirección del profesor Koebe de Leipzig un trabajo que comencé durante mi estancia en Berlín, sobre ‘representación conforme de recintos singulares’, y que en España es absolutamente imposible continuarlo.
3. Estudiar un curso completo del profesor Pascal de Nápoles sobre Análisis superior, y ver sobre el terreno la organización del Seminario que este profesor dirige ... y más general, la de la enseñanza matemática de Italia, que tanto nos conviene imitar.»

La pensión le fue concedida, aunque no por quince meses como deseaba, sino por diez —de 15 de julio de 1913 a 15 de mayo de 1914—, aunque de hecho volvería a España a finales de septiembre o comienzos de octubre de 1914. También en esta ocasión sus planes iniciales sufrieron cambios. En la *Memoria* de la JAE correspondiente a los años 1914-15 se dice que Rey Pastor permaneció todo el tiempo en Gotinga siguiendo cursos de Carathéodory, sobre representación conforme, de Courant, sobre ecuaciones en derivadas parciales, así como otros de



Hölder, Rohn y Koebe, y a los Seminarios de Landau y Koebe,<sup>15</sup> pero la carta que el riojano envió a la Junta de 15 de marzo de 1914 con su solicitud de prórroga, contiene un amplio informe de las actividades desarrolladas por Rey Pastor durante los ocho primeros meses de su pensión. Así, nos enteramos de que pasó los meses de julio a septiembre de 1913 en las bibliotecas real y universitaria de Munich estudiando libros escritos por matemáticos españoles durante el siglo XVI, «completando de este modo», explicaba, «nuestra anterior labor en las bibliotecas nacional de Madrid y universitaria de Barcelona». Como él mismo apuntaba, «parte de este estudio comparativo forma el discurso inaugural mío en la Universidad de Oviedo en 1 de Octubre pasado», discurso al que me referiré más adelante.

De octubre de 1913 a marzo de 1914, Rey Pastor siguió cursos de Carathéodory, Hilbert y Courant (representación conforme, mecánica analítica y ecuaciones en derivadas parciales y ecuaciones integrales), asistió a los Seminarios de Landau y de Runge (en el de este último efectuó investigaciones sobre el «Cálculo efectivo de la representación conforme»), realizó diversas investigaciones dedicadas principalmente a temas geométricos. Es interesante reproducir el siguiente comentario que Rey Pastor efectuaba en la última parte de su informe: «Finalmente, a petición del Sr. Terradas de Barcelona ultimamos una reseña extensísima sobre ‘La Teoría de la representación conforme y el problema de la uniformación de curvas algebraicas’ en lo cual, además de una exposición sistemática de los resultados obtenidos desde su origen hasta hoy, reseñamos el contenido esencial de *todas* las memorias (más de 500) publicadas hasta ahora en dicho tema. En la redacción de la primera parte de este trabajo (representación conforme) nos ha prestado ayuda utilísima el prof. Carathéodory especialista en dicha teoría; y el primer capítulo, referente a la ‘Teoría matemática de las cartas geográficas’ está ya en prensa en el ‘Archiv [sic; Arxius] del Institut d’Estudis Catalans’. Para la segunda parte (uniformación de funciones y curvas) pensamos trasladarnos a Leipzig en busca de la ayuda del Prof. Koebe (al cual se deben los trabajos más fundamentales sobre este problema) [no parece que Rey Pastor llevase a acabo tal viaje].» Por lo

---

<sup>15</sup> No obstante, parece que Koebe se encontraba en Leipzig.

que yo sé, el artículo al que alude para Arxius no llegó a publicarse, pero sí que dictó en 1915, invitado por Esteban Terradas, un curso (publicado, en catalán, por el Institut d'Estudis Catalans en 1917) dedicado a la teoría de la representación conforme.

En la carta que estoy utilizando, Rey Pastor indicaba que «aprovechando las vacaciones que separan el semestre pasado de invierno, del próximo verano», emprendía un viaje a Italia, en donde pensaba permanecer mes y medio. Su intención era visitar a los matemáticos Enriques y Pincherle, en Bolonia, Bertini, en Turín, y Pascal, en Nápoles; asimismo, pensaba entrevistarse con Bieberbach en Basilea. No sabemos en qué medida cumplió sus objetivos (recuérdese que la Primera Guerra Mundial comenzó en agosto de 1914), pero si pudo cumplir alguno, entonces se puede considerar este momento de su carrera como particularmente importante, habida cuenta de la relación que mantendría en el futuro, él al igual que bastantes de sus discípulos, con matemáticos italianos.

Sí sabemos, a través de una carta (no fechada) que Rey Pastor envió a Ignacio Bolívar cuando ya había vuelto a España (los últimos días de septiembre o los primeros de octubre de 1914), que desde el comienzo de la guerra quedó en Gotinga «completamente incomunicado con España». No regresó inmediatamente, ya que de haberlo hecho tendría que haber «suspendido los trabajos matemáticos que tenía comenzados con los Profs. Carathéodory y Runge»; lo haría, a través de Italia, hacia finales de septiembre.

## Conclusiones

Los datos expuestos en las páginas precedentes muestran con claridad el papel destacado que la física, química y matemática germana desempeñó en la formación o/y desarrollo de tres de los principales científicos españoles del primer tercio del siglo XX, Catalán, Moles y Rey Pastor. En la medida en que se trata de personajes que a su vez influyeron de manera importante en el contenido y dirección de esas disciplinas en España, el papel de la ciencia alemana difícilmente puede ser ignorado.