
MIRANDO HACIA ATRÁS

Sección a cargo de

Manuel de León y Francisco A. González Redondo

La Matemática en el panorama de la Ciencia española, 1852-1945. (En el 150 Aniversario del nacimiento de Santiago Ramón y Cajal y Leonardo Torres Quevedo)¹

por

Francisco A. González Redondo

1. LA CIENCIA *EN Y DESDE* EL SIGLO XX. OBJETOS HISTORIABLES, REFERENTES DELIMITADORES

El siglo recién terminado puede considerarse “el siglo de la Ciencia”, y en su primera mitad, “el siglo de la Física”, la Ciencia por excelencia, la gran aportación de Occidente (Ortega y Gasset). Si el siglo XVIII fue el del desarrollo y culminación de la Mecánica newtoniana, y el XIX terminaba con la matematización del resto de los fenómenos físicos (con diferentes teorías integrando enunciados legaliformes que relacionaban constructos magnitudinales supuestamente matematizadores de las propiedades termológicas, eléctricas, magnéticas u ópticas), el XX es el de las revoluciones. Espacio y tiempo, referenciales absolutos independientes entre sí, cambiaban de naturaleza tras más de dos mil años de desarrollos. La materia dejaba de ser asumida como conti-

¹El origen de estas páginas se encuentra en un encargo del Prof. Francisco González de Posada (Universidad Politécnica de Madrid): escribir la Historia de la Ciencia española de la primera mitad del siglo XX, con los antecedentes que fueran necesarios, al modo que él lo hubiera escrito. Su propia versión final se puede leer en Garrido, M. (ed.): *El legado filosófico del siglo XX*. Madrid: Tecnos. Complementariamente, debe apuntarse que en el marco de la escuela de Historia de la Ciencia española, dirigida por el Prof. González de Posada, el autor de este artículo ha coordinado, junto con la Prof. Dominga Trujillo Jacinto del Castillo (Universidad de La Laguna), cuatro ediciones (1999, 2000, 2001 y 2002) del Simposio “Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo”, del que se han publicado las *Actas* de las dos primeros y se preparan las restantes. Estas tareas, lógicamente, serán las referencias primordiales del presente trabajo.

nua (y con ella y para ella se había concebido toda la Matemática del número real) para pasar a ser considerada, sin ningún género de duda, discreta (y para ella no sirve, ciertamente, la Matemática de los números enteros). En suma, las teorías Relativistas y Cuánticas cambiaban el panorama del conocimiento físico del mundo².

Pero el siglo XX, sobre todo visto desde el presente, ha terminado siendo en su segunda mitad, principalmente, junto con la investigación Astrofísica y la Tecnología Espacial, el siglo de la Biología y de la Informática. Es decir, el siglo de la integración casi ineludible de la Ciencia pura y aplicada con la Tecnología... y el de la no separabilidad de la práctica científica con respecto a la Sociedad.

Con unos inicios de centuria en los que se redescubren (releen, reinterpretan) y desarrollan las leyes de Mendel, el descubrimiento del ADN en 1953 por Watson y Crick supuso el comienzo de una nueva era. Hoy es la determinación del genoma de las diferentes especies, sobre todo el del hombre, el principal ámbito de investigación. Bioquímica, Biología molecular, constituyen la actualidad científica (y tecnológica) más importante.

Por otro lado, presente en todos los ámbitos de la vida cotidiana, las primitivas soluciones a las necesidades de automatización del cálculo alumbradas a finales del siglo XIX han llevado a que, al terminar el XX, todos los ciudadanos se vean obligados a entender de Informática, término general en el que se engloban otros ámbitos disciplinares como la Automática, la Cibernética o la Inteligencia Artificial.

Frente a ellas, la Física (con su compañera de viaje, la Química física), a la vez que intenta comprender y desarrollar todo el alcance de las teorías relativistas y cuánticas, de estudiar el macrocosmos y de entender el microcosmos (el problema de la constitución de la materia), parece estar lejos de encontrar caminos que le vuelvan a conceder la preeminencia perdida.

Pero en este artículo lo que vamos a presentar es una síntesis de una Historia, la de las Ciencias en la España contemporánea³, que, completa, excedería los límites espaciales de esta revista y las capacidades de cualquier historiador⁴. Además, se pretende que sea original, es decir, novedosa en enfoques y

²Puede verse González de Posada, F. (2001): *La Física del siglo XX en la Metafísica de Zubiri*. Madrid: Instituto de España.

³Mientras los historiadores profesionales no precisen algún hito delimitador de períodos históricos que permita utilizar nuevos términos, para dividir etapas que comienzan a ser temporalmente anacrónicas y conceptualmente discutibles, seguiremos considerando Edad Contemporánea a los siglos XIX y XX... aunque estemos en el XXI. Una contribución novedosa en este sentido la hemos presentado en González Redondo, F. A. (2002): "Sobre la naturaleza histórica de la Matemática y su enseñanza". En *Arbor. Ciencia, pensamiento y cultura*. Tomo CLXXIII, n° 681 (septiembre), 203-223.

⁴Sobre este tema existe hoy un trabajo muy extenso y autorizado que, a pesar de serlo, constituye solamente una aproximación muy parcial a aspectos concretos del conjunto de la Historia de las Ciencias en nuestro país durante el período que cubre, aunque -y, por tanto-

valoraciones. Una parte importante de la posible originalidad radica en hacer uso de los conceptos historiográficos de Américo Castro⁵, esencialmente su noción de “historiabilidad”, de “objeto historiable”, es decir, “aquello que merece ser historiado”, pues no todo es -o merece ser- objeto de la Historia, y si hay que integrarlo en ella, debe hacerse precisando con claridad cuál es su sitio y cuál su verdadera relevancia, en qué nivel se sitúa. Al mismo tiempo, adoptar estos enfoques permitirá acotar la ingente tarea y aportar un marco general en el que puedan ir integrándose tantas contribuciones particulares como se desee. La justificación de la opción elegida comienza con la constatación del hecho de que, en el pasado de esos dos ámbitos de plena actualidad en estos momentos interseculares (siglos XX-XXI), Biología e Informática, tenemos los españoles dos personalidades singulares, las primeras -las únicas- que se van a incorporar, y en los primeros lugares, a la Historia científica universal, lo que los hace entrar de lleno y de pleno derecho en nuestro “pasado historiable”: Santiago Ramón y Cajal y Leonardo Torres Quevedo.

En suma, con todo ello, y tal como iremos viendo, a los matemáticos nos corresponde el honor y el protagonismo en el cincuenta por ciento de la efemérides. Tenemos la oportunidad -y la responsabilidad- de presumir, no renunciemos a hacerlo, que no tendremos tantas oportunidades.

Además, el enfoque que adoptamos de utilizarlos a ambos como referencia, resulta “socialmente” oportuno. Por un lado, en el presente año 2002 se conmemora una doble efemérides: la coincidencia de los 150 años del nacimiento, en 1852, de D. Santiago (Petilla de Aragón) y D. Leonardo (Santa Cruz de Iguña); sea éste, por tanto, el límite inferior del período que estudiamos. Realmente, esa fecha inicial podía haberse retrasado hasta 1898, el año del “desastre” y del consiguiente arranque de la “regeneración”. Sin embargo, en torno a 1852 van a ir implantándose una serie de novedades que posibilitarán los cambios del siguiente siglo: traslado de la Universidad Complutense cisneriana a Madrid, creación de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Ley de educación de Claudio Moyano, independización de los conocimientos científicos de las Facultades de Filosofía y posterior nacimiento de las Facultades de Ciencias, etc. Por otro, el límite superior, que inicial y propiamente quedaría establecido en 1936, año de la muerte de Torres Quevedo (Cajal falleció en 1934), lo prolongamos en el tiempo hasta 1945, dado que los años 1936-1945 de comienzo y final de las dos guerras consecutivas, civil española y mundial, supusieron una práctica paralización científica internacional (exceptuando, claro está, la investigación bélica y su entorno). Además, en 1945 fallece Blas Cabrera Felipe, protagonista de algunos capítulos de la Física

anima la realización de aportaciones como la presente. Se trata del libro de Sánchez Ron, J. M. (1999): *Cinzel, martillo y piedra. Historia de la ciencia en España (siglos XIX y XX)*. Madrid: Taurus.

⁵Por ejemplo, en Castro, A. (1956): “Descripción, narración e historiografía”. En *Dos ensayos*. México: Porrúa. También, Castro, A. (1956): *La Realidad histórica de España*. México: Porrúa.

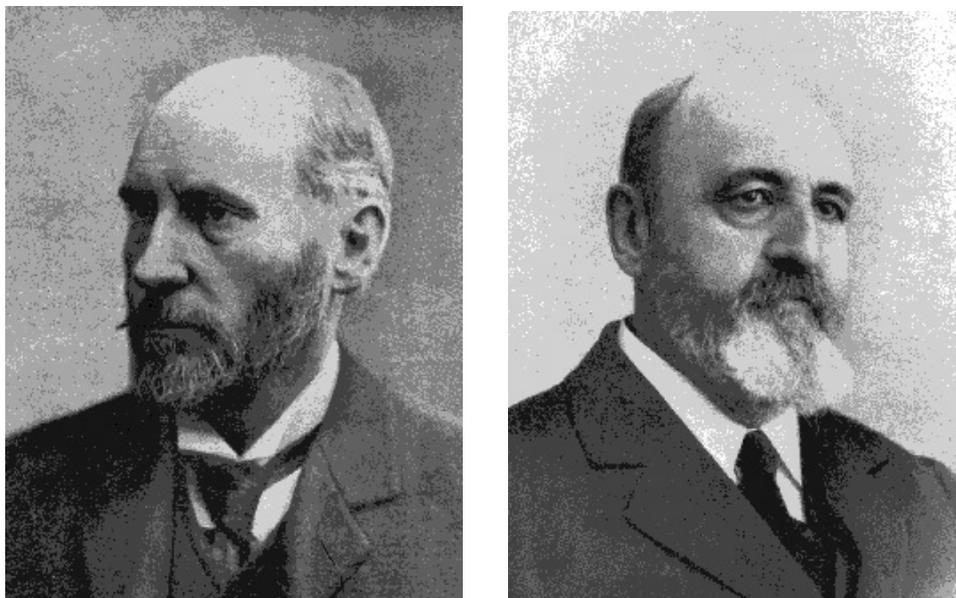


Figura 1: Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) y Leonardo Torres Quevedo (1852-1936).

que le era contemporánea, y, por tanto, con cierta relevancia internacional en este ámbito, pero la pertinencia de apuntar ya este dato y el nombre de esta personalidad, sólo se comprobará más adelante.

2. SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL, SABIO UNIVERSITARIO EUROPEO DE SU TIEMPO, GUÍA DE UNA ÉPOCA EN ESPAÑA

Santiago Ramón y Cajal (Figura 1) es un *sabio*; además, un *sabio* universitario de talla internacional⁶. No es un adelantado de su tiempo; pero tampoco un típico universitario español de su época. Es un científico europeo, que trabaja, investiga y publica en y desde España, situado en plano de igualdad en la primera fila mundial de los más importantes científicos en su campo de su tiempo. Sin embargo, es un *sabio* que no surge de la nada, pues en el ámbito de

⁶Sobre el ilustre Premio Nobel español se han publicado muchos estudios. Entre ellos puede consultarse Laín, P. (1978): *Santiago Ramón y Cajal*. Barcelona; también, López Piñero, J. M^a. (1988): *Ramón y Cajal*. Barcelona: Salvat.

las Ciencias Biomédicas sí existía en nuestro país una tradición de aceptable calidad, en todo caso muy superior a la del resto de las disciplinas científicas⁷.

Fue Catedrático de Universidad, primero de Anatomía en Valencia, después de Histología en Barcelona, y, finalmente, de esa misma materia en Madrid. El Estado dotará (en 1901), por su méritos, un Laboratorio universitario de investigaciones biológicas, para que lo dirija. Allí trabajará con estructuras, métodos y técnicas 'usuales', análogas a las de sus colegas extranjeros, aunque con el mérito añadido de la precariedad de los medios con los que tuvo que desenvolverse a lo largo de toda su vida. A pesar de ello, al completar las técnicas de Golgi con su propia técnica de "doble impregnación cromosómica", culminará la teoría celular al demostrar la individualidad de la neurona frente a la concepción reticular asumida hasta él. Estos resultados de excepcional relevancia le llevaron a la obtención -precisamente junto a Golgi- del Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1906.

Pero no solamente participó, de y en la Universidad, en investigaciones para su propia realización personal. Su conocida presencia institucional en el Ateneo de Madrid, en la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias y, sobre todo, la descomunal y generosa tarea realizada desde la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, contrastan con la actitud de "ensimismamiento" que describiremos para el caso de Torres Quevedo.

De hecho, su personalidad constituyó un ejemplo y un estímulo para varias generaciones, realmente durante todo el período que comenzó con su "Discurso de Ingreso" en la Real Academia de Ciencias en 1897, prólogo al proceso regeneracionista consecuente del "desastre del 98", se desarrolló con intensidad inusitada a partir de la concesión del Nobel, y terminó en 1936 con la hecatombe de la Guerra Civil⁸.

La dedicación explícita y beligerante a la patriótica tarea de establecimiento y desarrollo de unas bases sólidas sobre las que sustentar, para el futuro, la investigación y la docencia en una España que acumulaba retrasos seculares con respecto a sus vecinos europeos, añaden al reconocimiento de la originalidad y relevancia universal de su obra, propia de un científico, el agradecimiento social que hoy puede otorgársele, debido a la generosa -pero muchas veces carente de reconocimiento- tarea de organización, propia de un gestor cultural.

Pero Cajal, además de sabio de talla internacional y de organizador y animador del renacimiento científico español, también supo crear escuela. Jorge Francisco Tello Muñoz acabaría sucediendo en la Cátedra al maestro en 1925, tres años después de jubilarse éste en 1922 (y haber sido ocupada por Luis del Río Lara en ese período), y en la dirección del entonces ya denominado

⁷Esta tradición puede ilustrarse en Albarracín, A. (1988): "Las ciencias biomédicas en España, 1800-1936". En *Ciencia y Sociedad en España*, pp. 143-155. Madrid: El Arquero-CSIC.

⁸Puede verse Cabrera, B. (1943): "La influencia de don Santiago Ramón y Cajal sobre la juventud española". En *Anales de Medicina del Ateneo Ramón y Cajal (México)* n° 1, 26-28.

Instituto Cajal. Discípulos directos importantes serán también Fernando de Castro y Rafael Lorente de No. Sin embargo, nuestra guerra fratricida, de nuevo, truncará una muy prometedor herencia.

Otros científicos dedicados a las Ciencias de la Vida⁹ surgieron en el entorno de Cajal y con mayor o menor influencia de éste: Nicolás Achúcarro, histopatólogo y neuropsiquiatra, organizador en 1912 de un Laboratorio de Histopatología del Sistema Nervioso dotado *para* él por la JAE, y que se integraría después como una Sección del Laboratorio de Investigaciones Biológicas de Cajal; Pío del Río Hortega, sucesor de Achúcarro al fallecer éste en 1918, y -quizá- después del Nobel la figura más destacada de la Escuela Histológica Española, alcanzó un amplio reconocimiento internacional al final de los años veinte por sus investigaciones acerca de la neuroglía; etc.

3. LEONARDO TORRES QUEVEDO, INGENIERO INVESTIGADOR ESPAÑOL INTERNACIONAL, GENIO MUNDIAL

Leonardo Torres Quevedo (Figura 1) es, en todo el sentido de la palabra, un *genio*. Representa la singularidad de una personalidad excepcional¹⁰. El estudio de su biografía científica constituye toda una caracterización de la expresión 'al margen de la Universidad'.

Decir que Torres Quevedo era Ingeniero de Caminos, conlleva muchas más implicaciones que las de un mero título académico. En la España de la segunda mitad del siglo XIX las disciplinas científicas en las Universidades solamente están comenzando a tener identidad formal propia al crearse Facultades de Ciencias separadas de las de Teología originales. Sus catedráticos carecen de tradición y de dedicación, y tanto su prestigio como su remuneración son enormemente exigüos. Es a los ingenieros, sobre todo de Caminos, pero también Industriales, de Minas o incluso -y durante los períodos de más absolutismo especialmente- los Militares a los que la sociedad atribuye toda la autoridad científica en la época.

Nuestro ingeniero montañés, sin embargo, renuncia a ingresar en el Cuerpo al terminar sus estudios para dedicarse a 'pensar en sus cosas' (descripción que él hacía de su metodología investigadora), a investigar por puro placer

⁹Ver, por ejemplo, García Barreno, P. (2002): "Panorama de las Ciencias de la Vida en España en la época de Cajal". En *Actas del II Simposio "Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo"*, pp. 143-196. Madrid: Amigos de la Cultura Científica.

¹⁰En general, sobre el sabio iguñés debe consultarse González de Posada, F. (1992): *Leonardo Torres Quevedo*. Madrid: Fundación Banco Exterior. También los numerosos artículos sobre aspectos concretos recogidos en las *Actas* de las tres ediciones (1987, 1991, 1995), preparadas por F. González de Posada, F. A. González Redondo, P. Alonso Juaristi y A. González Redondo, del *Simposio "Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra"*. Madrid: Amigos de la Cultura Científica, 1993, 1994, 1999.

intelectual personal, ensimismado en el apartado mundo del Valle de Iguña (Cantabria). Y al dedicarse a 'sus cosas' se convertirá en un adelantado de su tiempo a nivel mundial.

En tanto que ingeniero industrial, su proyecto (patentado en 1889) de transbordador aéreo de cables múltiples para pasajeros, con liberación de uno de los extremos con poleas y contrapesos que les proporcionan tensión constante, fue rechazado en 1890 en Suiza. Era demasiado pronto para que se aceptase un sistema tan novedoso. Tendrá que ser en la propia España (San Sebastián) donde una empresa española construya y explote en 1907 el primer teleférico para personas de la Historia, anterior a los del Tirol o Río de Janeiro. Y será en Norteamérica (Niágara, Canadá) donde en 1916 la invención, construida también por una empresa española, reciba la consagración internacional.

Como matemático [aplicado]¹¹, su gran contribución entre 1893 y 1900 será al ámbito de las máquinas de calcular: *las máquinas algébricas* de tecnología mecánica que resuelven problemas matemáticos mediante analogía física. Los artículos originales publicados sobre el tema aparecerán en revistas como las *Comptes Rendus* de la Academia de París, el *Bulletin* de la Sociedad Matemática de Francia, la *Revue de Questions Scientifiques* de Bruselas, etc. El reconocimiento internacional, sobre todo en Francia, le abrirán en España las puertas de la Academia de Ciencias de Madrid, le otorgarán la consideración de *sabio*, y le convertirán en uno de los pocos matemáticos españoles -si no el único- con sólido prestigio fuera de nuestro país durante el primer tercio del siglo XX. Por todo ello, el Estado también dotará un Laboratorio -como en el caso de Cajal- para que lo dirija a su arbitrio, el Centro de Ensayos de Aeronáutica (1904), con el anejo Laboratorio de Mecánica Aplicada (1907), que terminarán por unificarse en el Laboratorio de Automática.

Como ingeniero aeronáutico¹² ocupó un lugar de primera fila en el concierto internacional hasta el final de la I Guerra Mundial, el primero por sus éxitos en el ámbito de los Aerostación. En unos años, entre 1901 y 1911, en los que la solución del problema de la navegación aérea sólo parecía realizable mediante dirigibles, concibe un sistema de globo autorrigido trilobulado, con viga interior flexible de sección triangular que adquiere rigidez por presión interior del gas, aunando las ventajas de los dirigibles tanto rígidos como flexibles y evitando las deficiencias de unos y otros. El aeroplano sería el medio de locomoción aérea del futuro, pero hasta esos momentos no constituía un presente efectivo. Entre 1913 y 1920, y especialmente durante los años de la

¹¹Puede consultarse González Redondo, F. A. y de Vicente Laseca, L. (1999): "Leonardo Torres Quevedo y la Sociedad Matemática Española". En *Actas del III Simposio "Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra"*, pp. 269-283. Madrid: Amigos de la Cultura Científica.

¹²Ver González Redondo, F. A. y González de Posada, F. (2001): "Leonardo Torres Quevedo y el 'problema de la navegación aérea', 1901-1913. El Centro de Ensayos de Aeronáutica". En *Actas del I Simposio "Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo"*, pp. 301-321. Madrid: Amigos de la Cultura Científica.

Gran Guerra, su sistema de dirigibles será el que más éxito tenga de entre todos los existentes para la realización de unas tareas de escolta de convoyes, patrulla de las costas y lucha antisubmarina que los aviones de la época -ahora sí un arma efectiva para otras funciones- seguían sin poder realizar. En Francia y Gran Bretaña se construirán unas ochenta unidades, que utilizarán los ejércitos de Francia, Reino Unido, Bélgica, Rusia, Estados Unidos y Japón.

Desde el punto de vista de la Ingeniería de Telecomunicaciones, a Torres Quevedo se debe la prioridad en la invención del mando a distancia. El *telekino* constituye históricamente el primer dispositivo de control remoto de aparatos mediante ondas hertzianas. Concebido para gobernar desde tierra los ensayos de vuelo de los aerostatos dirigibles, constituirá también el tránsito, en la producción científica del sabio iguñés, de las máquinas de calcular de tecnología mecánica a los autómatas digitales electromecánicos.

Es en este ámbito de la Informática donde Torres Quevedo más se adelantó a su tiempo y por lo que sin duda debe ocupar un lugar de primera fila, en general, en la Historia Universal de la Ciencia y de la Técnica, y, en particular, en la Historia de la Matemática española. En su obra maestra (y de nuestra Ciencia durante el siglo XX), los *Ensayos sobre Automática. Su definición. Extensión teórica de sus aplicaciones* (1914), concibe una nueva disciplina científica, la Automática, para el estudio de nuevo ámbito disciplinar. Con su autómata *ajedrecista* (1912), primera máquina con la que un humano puede jugar un final de partida de ajedrez, ya había ‘demostrado’ por anticipado la generalidad de sus concepciones. Con su *aritmómetro electromecánico* (1920) Torres Quevedo, ni más ni menos, proporciona a la Humanidad el primer ordenador -en sentido actual- de la historia¹³.

Y tanto se adelantó (realmente varias décadas) que en su momento la comunidad científica internacional no estaba preparada para entender el alcance de su obra. Si sus realizaciones prácticas (autómatas) no comenzarán a ser igualadas hasta los años cuarenta, (con las creaciones de Zuse, el Mark I, etc.), aún se tardará más en superar sus caracterizaciones teóricas (con Von Neumann, Turing o Shannon): conceptos de autómata, aritmómetro-máquina analítica, inteligencia artificial, etc¹⁴.

¹³De los *Ensayos sobre Automática* y de la *Memoria* sobre el aritmómetro existe una edición trilingüe español-francés-inglés, publicada por INTEMAC en 1996, con presentación de F. González de Posada. Como complemento puede consultarse González Redondo, F. A. y de Vicente Laseca, L. (2000): “La Automática de Torres Quevedo entre los *Ensayos* y el *aritmómetro*”. *Llull. Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*. Vol. 23 (nº 46), 197-203.

¹⁴Sobre estas cuestiones debe consultarse Hernando González, A. (1996): Leonardo Torres Quevedo, precursor de la Informática. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. También Garrido, M. (2001): “Torres Quevedo y la Inteligencia Artificial”. En *Actas del I Simposio “Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo”*, pp. 229-246. Madrid: Amigos de la Cultura Científica.

Pero la genialidad no se enseña, no se hereda. Termina con el fin de quien la posee; no cabe pensar que se pueda crear escuela. Para las generaciones siguientes cabe continuar sendas abiertas, completar desarrollos, finalizar tareas comenzadas; pero en ello no habrá genialidad. Torres Quevedo tendrá colaboradores en la realización de sus creaciones, pero su obra no podrá tener discípulos ni continuadores.

Junto a Torres Quevedo, otros ingenieros -también heterodoxos- se situaban a la cabeza de la Ciencia española al finalizar el siglo XIX y comenzar el XX. Entre ellos debe destacarse a José Echegaray, a quien los colegas de la época no sólo harán Presidente de la Real Academia de Ciencias, sino también Presidente desde la fundación de ambas en 1903 y 1911, respectivamente, tanto de la Sociedad Española de Física y Química como de la Sociedad Matemática Española (ésta hasta su fallecimiento en 1916).

4. LA TRANSICIÓN HACIA LA CIENCIA CONTEMPORÁNEA. GENERACIONES DE SABIOS, GENERACIONES INTERMEDIAS Y GENERACIONES TUTELADAS

Las dos autoridades que constituyen la referencia primordial de la Ciencia española contemporánea pertenecían a los dos mundos científicos que durante el siglo XIX más podían presumir de tradición y prestigio, y a los que miraban desde la distancia los Catedráticos de las Facultades de Ciencias: los Médicos, practicantes de los ámbitos más relevantes de lo que hoy denominaríamos Biología -además de los sanitarios que les eran propios-, dejaban a los Catedráticos de Ciencias Naturales los estudios taxonómicos sobre los seres vivos, la enseñanza de sus disciplinas y la redacción o traducción de manuales; y los Ingenieros (esencialmente de Caminos, pero también Industriales o de Minas), quienes conseguían -pues así se lo reconocía la Ley Moyano- que las Secciones de Exactas y Físicas de las Facultades se convirtieran -prácticamente- en academias preparatorias para el ingreso en sus Escuelas Especiales, puesto que no existían realmente ni físicos ni matemáticos, sino simples profesores de las materias. Complementariamente, puede afirmarse que no existían químicos profesionales, reservándose el campo de la investigación química a los farmacéuticos, profesionales, como los médicos, de prestigio reconocido, o a Ingenieros Agrónomos, de Minas, etc.

Realmente, la labor de Cajal y Torres Quevedo se vio acompañada en el tiempo (también en algunos casos en consideración social en España, pero de ninguna manera con análoga relevancia en la Historia mundial de la Ciencia y la Tecnología) por otras personalidades tales como José Echegaray (Figura 2) -unos años mayor, quizá el más destacado físico-matemático de su época, además de Premio Nobel de Literatura... pero Ingeniero de Caminos- José Rodríguez Carracido -figura socio-científica indiscutible y guía institucional de la Química española... pero farmacéutico-, Augusto González de Linares, Ignacio Bolívar Urrutia (Figura 2), Alejandro San Martín, Francisco de Paula

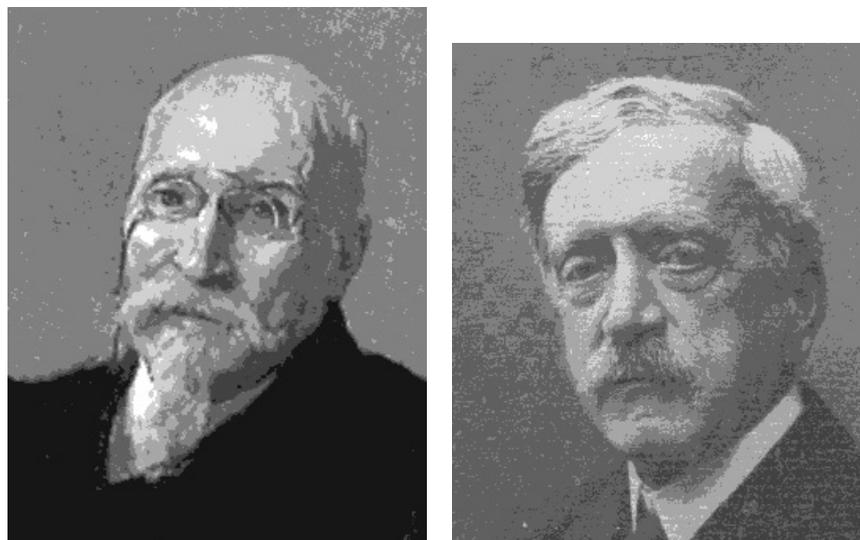


Figura 2: José Echegaray Eizaguirre (1832-1916) e Ignacio Bolívar Urrutia (1850-1944).

Rojas y un no muy largo etcétera. Entre los propiamente -o exclusivamente- matemáticos, destacaban dos: Eduardo Torroja Caballé en Madrid y Zoel García de Galdeano en Zaragoza. En cualquier caso, todos ellos -con algunos matices y ajustes- constituyen lo que se ha venido en llamar la generación de *sabios*¹⁵. Sus aportaciones originales fueron escasas, su labor como importadores de Ciencia muy meritoria, pero en conjunto sirvieron de transición entre la época del ‘hablar de ciencia’ y los tiempos del ‘hacer ciencia’, en los que españoles de todos los campos se van incorporando al concierto científico mundial. Ellos se van a convertir en guías y tutores de las generaciones siguientes¹⁶.

¹⁵Para el caso de la Matemática, extrapolado después al resto de las Ciencias, es para el que se ha utilizado la expresión de Gino Loria ‘los sembradores’ atribuida, aproximadamente, a los que Laín denomina ‘sabios’. Véase: Loria, G. (1919): “Le matematiche in Ispagna ieri ed oggi. Parte seconda: I matematici moderni”. *Scientia*, 25, 441-449.

¹⁶Existe una obra que, por su título, cabría esperar recogiese a todos y cada uno de los científicos que mencionamos en estas páginas, López Piñero, J. M^a. et al. (1983): *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España*, 2 vols. Barcelona: Península. Aunque las ausencias sean numerosísimas e imperdonables, la orientación científica predominante la de los practicantes de las Ciencias médicas, y la ubicación geográfica prioritaria la del Levante español, no puede dejar de citarse.

En torno a ellos se producen varias novedades especialmente significativas que pueden considerarse consecuencia directa del espíritu regeneracionista posterior al desastre del 98. La primera de todas -el primer paso- es la creación en 1900 del Ministerio de Instrucción Pública separado del de Fomento, en el que constituía una sección menor. De entre las implicaciones consecuentes la principal probablemente fuese la progresiva liberación y autonomía de las Facultades de Ciencias con respecto al poder de las Escuelas y Cuerpos de Ingenieros. La segunda iniciativa fue la constitución de un refundado Consejo de Instrucción Pública, formado por la práctica totalidad de los sabios citados más los correspondientes de las Facultades de Letras. La tercera, a modo de antesala de lo porvenir, la dotación de laboratorios de investigación científica en las Universidades o Museos *para* las autoridades consagradas desde ese mismo 1900: Cajal (en la Facultad de Medicina, como veíamos anteriormente), Bolívar (en el Museo de Ciencias Naturales), Rodríguez Carracido (en la Facultad de Farmacia), ... Hasta *para* Torres Quevedo, a quien Instrucción Pública difícilmente podría justificar un laboratorio por su vida al margen de la Universidad, el Ministerio de Fomento (en ese momento con el nombre de Ministerio de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas) creará en 1904 (con generosa dotación, como apuntamos arriba) un Centro de Ensayos de Aeronáutica desde el que materializar el conjunto de sus ideas sobre dirección a distancia y navegación aérea.

A las personalidades científicas de cada campo, a caballo entre el XIX y el XX, posteriores -no necesariamente en el tiempo, pero sí en acceso al reconocimiento científico y social- a los anteriormente citados, se les ha venido en llamar generaciones *intermedias*¹⁷: Casares Gil, González Martí, Castellarnau, ... y, entre los matemáticos, Miguel Vegas, Octavio de Toledo o Cecilio Jiménez Rueda. Pero nadie ya les considera *sabios*. Unos trabajan en las Facultades de la Universidad Central después de un periplo por la geografía española de Instituto en Instituto (o a Facultad periférica), en un camino de desgaste que terminaba en Madrid, a donde llegaban con una edad muchas veces inapropiada y, en ocasiones, con unas capacidades investigadoras mermadas. A este grupo pertenecen Octavio de Toledo y Casares Gil. Otros, como Vegas, habían crecido a la sombra de maestros de la generación precedente y, aunque catedráticos relativamente jóvenes, les iba a costar mucho salir de la sombra de sus mentores.

Sin embargo, en las primeras décadas del siglo XX se va a producir un fenómeno verdaderamente nuevo. Las 'autoridades' clásicas, los *sabios* en cada Sección de la Facultad de Ciencias de Madrid -la única realmente en la que se podían realizar tesis doctorales y, por tanto, investigar-, con la aceptación/anuencia de los *intermedios* -y del resto de Catedráticos de provin-

¹⁷La introducción de esta denominación y la caracterización correspondiente suele atribuirse a López Piñero, J. M^a. (1979): "Introducción histórica" a González Blasco, P. y Jiménez Blanco, J.: *Historia y Sociología de la Ciencia en España*. Madrid: Alianza.

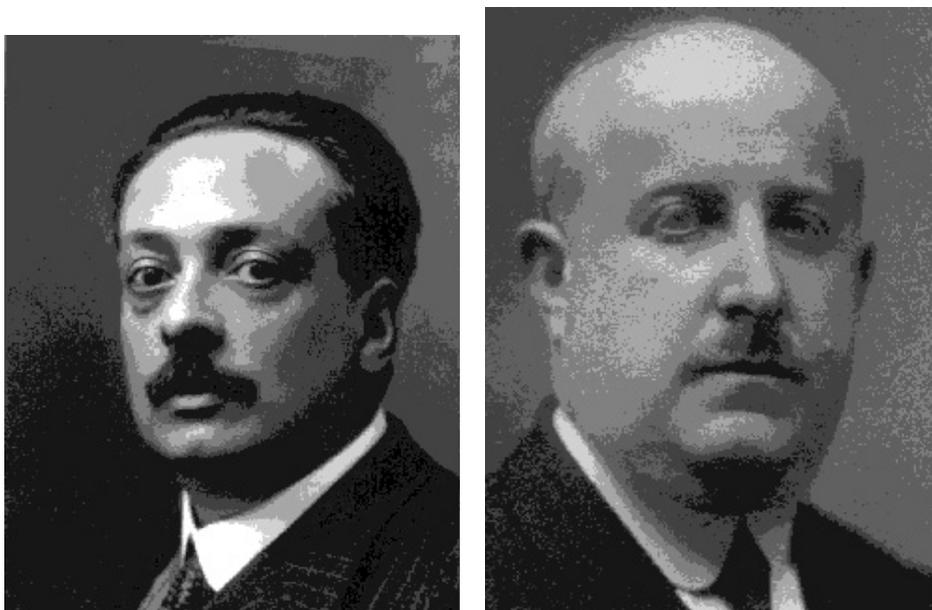


Figura 3: Blas Cabrera Felipe (1878-1945) y Ángel del Campo Cerdán (1881-1944).

cias, Académicos o vocales “Competentes” que completaban la composición de los tribunales de oposiciones-, no sólo van a cubrir vacantes en Madrid con profesores que han hecho méritos fuera de la capital, sino que, además y novedosamente, van a aupar a Cátedras (vacantes o creadas *ex profeso*) de la Universidad Central a jóvenes recién doctorados, sin unos maestros claros a los que deban seguir ligados (o para los que tengan demasiados débitos), aparentemente prometedores, pero que aún no han demostrado nada -no les ha dado tiempo a hacerlo-, en una apuesta que marcará el futuro de la Ciencia española del primer tercio del siglo.

Blas Cabrera Felipe (n. 1878, Figura 3), Licenciado en 1898, Doctor en octubre de 1901, obtiene en la Universidad Central la recién creada Cátedra de Electricidad y Magnetismo en marzo de 1905; Ángel del Campo Cerdán (n. 1881, Figura 3), Licenciado en 1901, Doctor en 1906, la de Espectroscopía en 1915, ocupando la Cátedra del fallecido Fagés; Julio Rey Pastor (n. 1888, Figura 6), Licenciado en 1908, Doctor en 1909, obtiene la Cátedra de Análisis Matemático en la Universidad de Oviedo en junio de 1911, y la de igual denominación en Madrid en junio de 1913, que se liberaba de la “acumulación” a la de otro Catedrático, única forma de garantizarles a éstos un sueldo conjunto

aceptable; Julio Palacios Martínez (n. 1891, Figura 5), Licenciado en 1911, Doctor en 1914, Catedrático de Termología en 1916 sin haber publicado un solo artículo... En otras Facultades sucederá algo análogo, siendo especialmente significativo el tempranísimo ascenso, en la de Filosofía y Letras, de Ortega y Gasset o García Morente. En conjunto, si se analiza el *Escalafón* de 1935, último publicado antes de la Guerra Civil, de casi 600 Catedráticos, 48 habían accedido al Cuerpo con menos de veinticinco años, 220 con menos de treinta y 168 con menos de 35¹⁸.

Pero se produce otra novedad radical. Todos los nuevos Catedráticos mencionados y muchos de los que después serán colegas, colaboradores o discípulos suyos van a recibir pensiones de una institución, creada en 1907, la Junta para Ampliación de Estudios¹⁹, presidida por Cajal y con Bolívar, Carracido, Echegaray o Torres Quevedo, entre otros, en la Junta Directiva (la mencionada generación de sabios). Gracias a las pensiones concedidas por éstos en el seno de esta institución van a poder formarse las nuevas generaciones en el extranjero en los lugares punteros de Europa (y, en algunos casos, los USA), con las máximas autoridades mundiales en cada campo. Cabrera viajará a Zurich en 1912 al Laboratorio de Pierre Weiss. Del Campo ya había trabajado con Urbain y Roux en París, durante 1909. Palacios, nada más obtenida la Cátedra en 1916 -consciente de que no sabe nada sobre casi nada-, viaja en plena Guerra Mundial a Leiden a investigar en bajas temperaturas con H. Kamerlingh Onnes y C. A. Cromelink. En el caso de los matemáticos, el principal (aunque hubo otros antes y, sobre todo, después), Rey Pastor, trabaja en la Universidad de Berlín con Schwarz, Schottky y Frobenius durante el semestre de invierno 1911-1912 y el verano de 1912, y recibe las enseñanzas de Hilbert, Carathéodory, Courant, Landau y Runge entre julio de 1913 y septiembre de 1914.

Además la JAE creará *para* algunos de ellos, los considerados potencialmente con mayor capacidad, Laboratorios de investigación -prácticamente- al margen de la Universidad (pero con personal suyo, y con no pocos conflictos con ella), para que los organicen, con total libertad, de acuerdo con los modelos que han conocido durante sus pensiones en el extranjero: en 1910 el Laboratorio de Investigaciones Físicas, *para* que Cabrera (que inicialmente estaba bajo la tutela del Centro de Ensayos de Aeronáutica y Laboratorio de Mecánica Aplicada de Torres Quevedo) recoja y dirija a todos los físicos y químicos formados en España, tras sus pensiones por Europa, o para prepararlos mínimamente antes de ser pensionados; en 1915 el Laboratorio Seminario Matemático, *para* que Julio Rey Pastor diseñe, coordine y dirija los diseños de las nuevas generaciones de matemáticos españoles; en 1916, el Laborato-

¹⁸González Roldán, G. (2001): *El nacimiento de la Universidad franquista: la depuración republicana y franquista de los Catedráticos de universidad*. Tesis Doctoral. Facultad de Geografía e Historia. U.N.E.D.

¹⁹Sobre esta institución puede verse Sánchez Ron, J. M. (coord.) (1988): *La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones científicas 80 años después*. Madrid: CSIC.

rio de Fisiología General *para* Juan Negrín (en la Residencia de Estudiantes), y en el que se iniciaron futuras autoridades como Severo Ochoa o Grande Covián; ese mismo 1916 el Laboratorio de Química Biológica *para* Antonio Madinaveitia (también en la Residencia); etc.

Desde este punto de vista es desde el que nos atrevemos a introducir una nueva categoría histórica y un nuevo término, denominando generaciones *tuteladas* a las sucesivas remesas de jóvenes científicos que disfrutaban de la situación recién descrita, en los que se deposita enorme confianza y a los que se mimaba, tutela, asciende y pensiona (aunque no necesariamente en ese orden)²⁰: Cabrera, del Campo, Palacios, Moles, Rey Pastor y un pequeño etcétera no se consagrarán como autoridades científicas en España hasta bien entrados los años veinte. De ellos solamente Cabrera -en un campo concreto Moles y, algo, Palacios, pero bastantes años más tarde- alcanzará relieve internacional; algunos otros sí tendrán *presencia* -modesta, como Miguel Catalán desde mediados de los años veinte- pero no relevancia. Por supuesto, en el tratamiento de la organización y clasificación generacional de los científicos españoles podíamos haber seguido las perspectivas de origen orteguiano, prácticamente apropiadas por el mundo de la Literatura, con la clasificación en generaciones “del 98”, “del 14”, “del 27”, etc. Pero eso ya está hecho, y aquí pretendemos, sobre todo, aportar cosas nuevas²¹.

Y quiero terminar este párrafo con un detalle que, aunque testimonial, ilustra el cambio radical en el panorama científico español cuando estaba a punto de terminar el primer tercio del siglo XX. Por el nivel alcanzado en sus investigaciones en Física y Química, la Fundación Rockefeller regaló al Estado español la dotación suficiente para construir y equipar el que será Instituto Nacional de Física y Química. En el acto inaugural de sus instalaciones modélicas -el 6 de febrero de 1932 (Figura 4)- se propició el significativo encuentro de tres grupos disjuntos de científicos: las autoridades extranjeras (los maestros: Pierre Weiss, Richard Willstätter, Arnold Sommerfeld, Otto Hönigschmidt y Paul Scherrer), los Directores de Sección españoles (los *tutelados*: Blas Cabrera, Enrique Moles, Julio Palacios, Miguel A. Catalán, Antonio Madinaveitia y Julio Guzmán), unos y otros en presencia del Ministro, Fernando de los Ríos, y los miembros del Patronato del Instituto (*sabios e intermedios*: Leonardo To-

²⁰Ver González Redondo, F. A. y González de Posada, F. (2001): “Blas Cabrera: período de formación científica y de concepción del ‘programa investigador’ para toda una vida”. En *Actas del I Simposio “Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo”*, pp. 29-49. Madrid: Amigos de la Cultura Científica. Referido a Terradas y Rey Pastor, pero extrapolable a otros muchos, podía utilizarse el término *cosechadores*, ante la existencia de los *sembradores*, como se hacía en Plans, J. M. (1926): “Las Matemáticas en España en los últimos cincuenta años”. *Ibérica* 25, n° 619.

²¹Otros enfoques pueden verse en Español, L. (2002): “El punto de vista de Rey Pastor ante la Ciencia española de su tiempo: un enfoque generacional e ideológico”. En *Actas del II Simposio “Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo”*, pp. 95-110. Madrid: Amigos de la Cultura Científica.

The image shows two columns of handwritten signatures. The left column contains the following names: Pierre Weiss, Richard Willstätter, Arnold Sommerfeld, Otto Honigschmidt, Paul Scherrer, Blas Cabrera, Enrique Moles, Julio Palacios, Miguel A. Catalán, Antonio Madinaveitia, and Julio Guzmán. The right column contains: Fernando de los Rios, J. Torroja, Joaquín M^a de Castellarnau, José Casares Gil, Ignacio Bolívar, and José María Torroja.

Figura 4: Asistentes a la inauguración del Instituto Nacional de Física y Química, 6 de febrero de 1932²².

rres Quevedo, Joaquín M^a de Castellarnau, José Casares Gil, Ignacio Bolívar y José María Torroja). Quedaba allí fijado el punto de inflexión de una parte importante de la Ciencia española: a partir de ese momento, desde los más importantes centros de investigación europeos se enviarán doctorandos a realizar los estudios conducentes a sus tesis en los diferentes laboratorios y escuelas de Cabrera, Palacios, Moles, etc. Los años de esfuerzo de los *sabios sembradores* durante las últimas décadas del siglo XIX, y la paciencia, resignación y/o colaboración de los *intermedios*, durante las primeras del XX, habían hecho que, llegada la década de los treinta, los *tutelados* demostrasen el acierto de unas opciones que, veinte años antes, constituían solamente una apuesta arriesgada. La misión estaba cumplida.

²²A la izquierda las autoridades extranjeras (los maestros) y los Directores de Sección españoles (los *tutelados*): Pierre Weiss, Richard Willstätter, Arnold Sommerfeld, Otto Honigschmidt, Paul Scherrer (Falta Philippe A. Guye, fallecido); Blas Cabrera, Enrique Moles, Julio Palacios, Miguel A. Catalán, Antonio Madinaveitia y Julio Guzmán. A la derecha, el

5. BLAS CABRERA FELIPE, PRIMER FÍSICO ESPAÑOL DE TALLA INTERNACIONAL, PADRE DE LA FÍSICA Y LA QUÍMICA ESPAÑOLAS

De acuerdo con el enfoque que hemos adoptado en este artículo, llega el momento de hablar del primer científico español que, por su talla internacional, debe ocupar un puesto de privilegio en el escalón siguiente del prestigio mundial. Indudablemente, éste es Blas Cabrera, la autoridad de la Física en nuestro país; el primer *físico* español de valía mundial; primero en el tiempo y en comparación con sus colegas españoles, en el cultivo al máximo nivel de una disciplina tan europea como la Física del primer tercio del siglo XX²³. Para corroborar nuestras afirmaciones basta un dato: los grandes de la Física y la Química europeas lo nombraron, al terminar los años veinte, por iniciativa de Albert Einstein y Marie Curie, uno de los nueve miembros del Comité Científico de los Consejos Solvay. El de 1930 estará compuesto por Langevin (Presidente), Bohr, Cabrera, Curie, de Donder, Einstein, Guye, Knudsen y Richardson; y el de 1933 por Langevin (Presidente), Bohr, Cabrera, Debye, de Donder, Einstein, Guye, Joffe y Richardson. Datos, obviamente, muy significativos²⁴.

Catedrático de Electricidad y Magnetismo en 1905 en una Universidad, la Central de Madrid, sin tradición en la investigación experimental ni en las aportaciones teóricas originales, y con un retraso considerable con respecto a Europa, en 1910 se le nombra Director del primer centro de investigación en Física y Química de España, el Laboratorio de Investigaciones Físicas de la Junta para Ampliación de Estudios. Para poder afrontar la actividad que se le avecina -extremadamente novedosa para la época-, viaja becado por esa institución al Politécnico de Zurich a aprender con una autoridad mundial reconocida, Pierre Weiss.

Su vuelta en 1912 constituirá el punto de partida de la Física contemporánea en España, con proyectos de investigación en Magnetoquímica y Paramagnetismo que le convertirán en una autoridad mundial en su campo, sobre todo por sus estudios de las tierras raras y por la corrección de la ley del pa-

Ministro Fernando de los Ríos, y los miembros del Patronato del Instituto (*sabios e intermedios*): Leonardo Torres Quevedo, Joaquín M^a de Castellarnau, José Casares Gil, Ignacio Bolívar y José María Torroja. Archivo del Instituto "Gregorio Rocasolano" del C.S.I.C. La copia que reproducimos está depositada en el Centro Científico-cultural Blas Cabrera de Arrecife (Lanzarote).

²³Hoy existen ya algunos libros sobre Blas Cabrera. Entre ellos deben destacarse los catorce volúmenes, con ensayos introductorios -independientes- de diferentes autores para cada uno de ellos, de González de Posada, F. (dir.) (1995-2002): *En torno a Blas Cabrera Felipe. II. Obras completas comentadas: sus libros*. Madrid: Amigos de la Cultura Científica.

²⁴Ver González de Posada, F. (1994): *Blas Cabrera, físico español, lanzaroteño ilustre*. Madrid: Amigos de la Cultura Científica; también, Cabrera Navarro, C. *et al.* (1995): *Blas Cabrera: vida y obra de un científico*. Madrid: Amigos de la Cultura Científica.

ramagnetismo de Curie-Weiss, a la que añadirá un nuevo término, y a la se conocerá desde entonces como la “ecuación de Cabrera”.

Julio Palacios será el primer discípulo de D. Blas desde que éste le acoge en 1911 en su recién inaugurado Laboratorio de Investigaciones Físicas para la realización de su Tesis Doctoral. Introducido por Cabrera en la Facultad de Ciencias como auxiliar en 1915, al año siguiente obtendrá la Cátedra de Termología y tras permanecer durante toda la existencia del Laboratorio con su maestro, y acompañarle al Instituto Nacional de Física y Química, con programas de investigación propios en la Sección de rayos X sobre estructuras cristalinas, Palacios constituirá la figura capital de la Física española en el período 1939-1970²⁵.

Pero el discípulo predilecto de D. Blas será Arturo Duperier. De la colaboración de ambos desde 1924 surgirá la “ecuación de Cabrera” (también conocida por “ley de Cabrera-Duperier”) que corregía la de Curie-Weiss. Exiliado en Inglaterra durante la Guerra Civil, Duperier se consagrará durante los años cuarenta como autoridad mundial en la investigación de los rayos cósmicos²⁶.

Un aspecto complementario debe resaltarse: Cabrera irá ocupando, desde finales de los años veinte, los puestos que por razón de edad irá dejando vacante Torres Quevedo -o añadiéndose a ellos junto a él- en las instituciones españolas y europeas: Academia de Ciencias de París, Comité Internacional de Pesas y Medidas, Comité de Cooperación Internacional de la Sociedad de Naciones, Presidencia de la Academia de Ciencias, etc.

Pero la “escuela” creada en su entorno²⁷ le hará el *padre* no sólo de la Física, sino también de la Química (Figura 5). Como adelantaba anteriormente, la investigación química española al comenzar el siglo XX no tenía a sus más avezados practicantes en la Facultad de Ciencias (Bonilla, Fagés, Piñerúa, Muñoz del Castillo, ...), sino que la parte más importante de la producción en este campo se realizó desde la de Farmacia: Rodríguez Carracido o Casares Gil, primero, Obdulio Fernández, Enrique Moles o Antonio Madinaveitia, después.

Sin embargo, lo que debemos tratar de este ámbito científico algo lejano al nuestro son aquellas personalidades que merecen ser destacadas por su “historiabilidad”, en particular las que adquirirán cierta relevancia internacional, y el ámbito de investigación químico puntero en el gozne de siglo era el de la Química física. Pues bien, en el entorno de Blas Cabrera (Labora-

²⁵González de Posada, F. (1994): *Julio Palacios, físico español, aragonés ilustre*. Madrid: Amigos de la Cultura Científica.

²⁶González de Posada, F. y Bru Villaseca, L. (1996): *Arturo Duperier, mártir y mito de la Ciencia española*. Ávila: Institución Gran Duque de Alba-Diputación de Ávila.

²⁷Ver González Redondo, F. A. y Fernández Terán, R. E. (2002): “La Escuela de Cabrera: algunos episodios singulares en torno a Palacios, Moles y Madinaveitia”. En *Actas del IV Simposio “Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo”*. Madrid: Amigos de la Cultura Científica.



Figura 5: La “escuela” de Blas Cabrera, 1935²⁹.

torio de Investigaciones Físicas e Instituto “Rockefeller”) diferentes químicos españoles coordinaron grupos de investigación que, por el número y calidad de sus integrantes, por la naturaleza y alcance de sus investigaciones, y por la trascendencia de sus publicaciones, dieron lugar no sólo a verdaderas escuelas de Química, cuestión que sería importante solamente para la realidad interior española, sino a grupos presentes y respetados en Europa. De ellas debemos destacar dos: Espectroscopía y Química Física²⁸.

Ángel del Campo, Catedrático de Espectroscopía en 1915 puede considerarse el introductor de esta disciplina en España y el creador de una escuela en el Laboratorio de Investigaciones Físicas desde la Sección por él dirigida, que

²⁸Como apuntábamos en párrafos anteriores, aunque se han escrito algunos trabajos sobre la Historia de la Química en España, nuestra perspectiva se separa de la habitual. En todo caso, puede consultarse Lora Tamayo, M. (1981): *La investigación química española*. Madrid: Alhambra.

²⁹En la fila inferior, sentados, de izquierda a derecha: Ángel del Campo, Piedad de la Cierva, Ramón Prieto Bances, Julio Palacios, Blas Cabrera, Lasso de la Vega, Miguel Catalán, Juan María Torroja, Enrique Moles. De pie, de izquierda a derecha: Augusto Pérez-Vitoria, Luis Rivoir, Jorge Deutch, Antonio Rubio, José Losada, Joaquín García de la Cueva, Luis Bru, Amelia Garrido, Julio Guzmán, Antonio Mingarro, José M^a Sanz d’Anglada, Antonio Sarabia, José M^a Otero, Miguel Crespí, Salvador Velayos, Fernando González Núñez, Lucas Rodríguez Pire.

alcanzó resultados de indudable importancia a nivel internacional. Así, por ejemplo, Arnold Sommerfeld recogió parte del trabajo de del Campo en su *Atombau und Spektrallinien*, viéndose adelantado el espectroscopista español (dada su exasperante modestia) en la publicación de otros muchos resultados originales por Russell y Saunders³⁰. Por diversas razones, sin embargo, será su discípulo Miguel A. Catalán Sañudo quien recoja la gloria de las investigaciones iniciadas y dirigidas por su maestro cuando descubrió los “multipletes” (generalización de los “dobletes” y “tripletes” descubiertos antes por del Campo, y nombre con el que se sigue conociendo hoy en la literatura) en Londres, donde había sido enviado por del Campo -con pensión de la JAE- a investigar el espectro del manganeso (especialmente, pero también el del cromo). Catalán pasará a dirigir la Sección de Espectroscopía del Instituto Nacional de Física y Química, al quedar en un discreto segundo término del Campo³¹. En todo caso, entre el maestro y el discípulo la Espectroscopia española, aunque modesta, se situó a una distancia no quedaba demasiado lejana de la practicada en Europa.

Enrique Moles, aunque no pasó de Auxiliar (en la Facultad de Farmacia) a Catedrático (de Química Inorgánica en la Facultad de Ciencias) hasta 1927, supuso una verdadera revolución en la investigación química en España. Inicialmente Licenciado en Farmacia, leerá cuatro tesis doctorales. A la vuelta de su estancia en Munich y Zurich (un año antes había estado también en Leipzig), pensionado por la JAE -en el segundo caso, junto a Cabrera, con el que colaborará en sus investigaciones sobre Magnetoquímica entre 1912 y 1918- se le nombrará Jefe de Sección en el Laboratorio de Investigaciones Físicas. Lo aprendido en sus posteriores estancias en Ginebra y Berna, entre 1915 y 1917, le permitirán ir formando en España sucesivos equipos de investigación para la determinación de pesos atómicos que convertirán a la Escuela de Moles en una de las más importantes del mundo en la materia³².

³⁰Ver, por ejemplo, Durán Miranda, A. (1995): “La Ciencia española vista por los académicos desde la Academia”. En *La Real Academia de Ciencias, 1582-1995*, pp. 189-253. Madrid: Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

³¹Centrándose en Catalán y dejando en un discreto segundo término a del Campo, estas cuestiones se tratan en Sánchez Ron, J. M. (1994): *Miguel Catalán. Su obra y su mundo*. Madrid: C.S.I.C. Un planteamiento -pienso- más acorde con la realidad es el que planteamos en los dos trabajos colectivos “La Escuela de Cabrera. Recuperación de un olvidado: Ángel del Campo Cerdán” y “Ángel del Campo Cerdán y Miguel A. Catalán: un encuentro afortunado” de A. del Campo Francés, F. González de Posada, F. A. González Redondo, J. R. González Redondo y D. Trujillo Jacinto del Castillo, publicados en las *Actas del I y II Simposios “Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo”*, pp. 149-160 y 79-93, respectivamente.

³²Sobre el más importante químico en nuestra historia científica contemporánea pueden verse las monografías de A. Pérez-Vitoria publicadas en la colección *Aula de Cultura Científica* n.ºs 17, 21, 29 y 38. También, González Redondo, F. A. y Pérez-Vitoria, A. (1997): “Enrique Moles, químico español, primer colaborador de Blas Cabrera”. Lanzarote: Centro Científico-cultural Blas Cabrera.

En este contexto en el que el ‘hacer química’ al estilo y al nivel de lo que se hacía en los países de nuestro entorno se va generalizando, otros químicos españoles merecen ser citados, aunque sus colegas extranjeros no llegaran a tenerlos tan cerca como en los casos anteriores: Antonio Madinaveitia³³, formado inicialmente en Alemania, y acogido y aupado por Rodríguez Carracido -y, algo menos, por Obdulio Fernández y Casares Gil-, será Director de la Sección de Química Orgánica en el Laboratorio de Investigaciones Físicas y en el Rockefeller, y alcanzará con el transcurso de los años cierta presencia internacional en el estudio de la Química de los productos naturales. Complementariamente también hay que citar las aportaciones -en estos casos, a nivel nacional- de otros dos químicos: Antonio de Gregorio Rocasolano y Emilio Jimeno Gil, quienes desarrollarán unas tareas destacables -con bastantes menos medios que los de las personalidades mencionadas antes-, en Zaragoza y Barcelona respectivamente, y que tanto harían en el proceso de depuración contra los anteriores tras la Guerra Civil... terreno en el que no voy a entrar aquí.

6. LA MATEMÁTICA ESPAÑOLA ENTRE LOS SIGLOS XIX Y XX

Una vez que nos hemos apropiado -no sin justicia- del nombre y la obra de Torres Quevedo para la Matemática, parece llegado el momento de integrarlo en lo que suele considerarse la Historia de nuestra Ciencia en España³⁴.

La primera reflexión que debemos hacer es que si entre los físicos comienzan a situarse en Madrid como Catedráticos jóvenes recién doctorados como Cabrera, que pueden dedicarse pronto a la investigación, la mayor parte de los matemáticos que alcanzan una cátedra han tenido que pasar por un largo y penoso proceso previo, y éste es uno de los factores por los que tardó más que otras disciplinas en dar el salto de la importación con retraso de teorías y redacción de manuales a las aportaciones originales y de alto nivel.

³³Ver González Redondo, F. A. y Fernández Terán, R. E. (2002): “Cajal y la nueva senda de la Química orgánica en España: Antonio Madinaveitia Tabuyo”. En *Actas del III Simposio “Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo”*. Madrid: Amigos de la Cultura Científica.

³⁴Hoy son ya clásicos sobre este tema las contribuciones del Seminario de Historia de las Ciencias de la Universidad de Zaragoza, entre las que podemos destacar el denso trabajo de su Director, Hormigón, M. (1988): “Las Matemáticas en España en el primer tercio del siglo XX”. En *Ciencia y Sociedad en España*, pp. 253-282. Madrid: El Arquero. También puede consultarse Garma, S. (1990): “Las Matemáticas en España en la primera mitad del siglo XX”. En *Actas de las XV Jornadas Luso-Espanholas de Matemáticas*, pp. 6-65. Universidad de Evora. Un trabajo más reciente es el de Peralta, J. (2001): “El despertar de la Matemática española (de la crisis del 98 a la Guerra Civil)”. En *Actas del I Simposio “Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo”*, pp. 85-105. Madrid: Amigos de la Cultura Científica.

Pero el problema venía de lejos; y es que los matemáticos españoles más importantes tardarán mucho en provenir de las Facultades de Ciencias. Los que consiguen llegar a éstas, en general, han ejercido varios años como Auxiliares, han opositado después a Cátedras de Institutos de Bachillerato antes de obtener una Cátedra en algunas de las Universidades de provincias (Zaragoza, Barcelona, etc.) que les permitiera dar el salto a Madrid. En suma, llegan a la única Universidad del Reino en la que pueden realizarse tesis doctorales tras demasiados años intentando situarse y en unas condiciones en las que la dedicación a la investigación se antoja difícil. Poco cabe esperar que puedan aportar al desarrollo de la Matemática universal. Eso sí, una vez que residen en Madrid -y sólo a partir del momento en que lo hagan- pueden alcanzar la máxima gloria que consagraba a un científico en nuestro país: ser elegido Miembro de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Es más, en la línea de la presencia internacional, en tanto que índice del desarrollo de una comunidad científica e ingrediente fundamental para elevarlo a la categoría de “historiable”, el único matemático con cierta relevancia en Europa era Torres Quevedo, cuya aportación a este campo ya hemos tratado sintéticamente. También suele citarse a otro, el extremeño Ventura Reyes Prósper, Catedrático de Instituto en Teruel, Albacete (sucesivamente, pero no de Matemáticas) y Toledo (en 1907, ahora sí de nuestra materia), autor de varias “Notas” de contenido matemático modesto en revistas europeas importantes (como los *Mathematische Annalen*) durante el último cuarto del siglo XIX, pero representando poco más que una coyuntura irrelevante en un contexto desestructurado que no le permitió acceder a la Cátedra universitaria tras sucesivos intentos infructuosos³⁵. Estos personajes aportaron una gran novedad: salieron al encuentro de la Ciencia europea -costeándose ellos mismos los desplazamientos-: Torres Quevedo a Francia, Reyes Prósper a Alemania. Por comparación con los que comentaremos a continuación, en ambos puede constatar que habrá mucho “egoísmo”: investigan por satisfacción personal y para demostrarse a sí mismos -y a los demás- sus capacidades (enormes en el primero, modestas en el segundo).

Lo que la Matemática española necesitaba de verdad, junto con ejemplo-guía como los anteriores, eran maestros que acelerasen la convergencia del conjunto de la comunidad matemática española con los países avanzados de nuestro entorno. El primero verdaderamente representativo vendrá, como Torres Quevedo (comenzando su tarea, en realidad, bastantes años antes que éste), del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, y desarrollará su labor docente y divulgadora durante el último tercio del siglo XIX al margen de la Universidad: José Echeagaray³⁶. En sus clases en la Escuela de Caminos (desde 1855), en sus

³⁵ Puede consultarse del Val, J. A. (1966): “Un lógico y matemático español del siglo XIX: Ventura Reyes y Prósper”. *Revista de Occidente* n° 36, 252-261.

³⁶ Sobre este ilustre ingeniero debe consultarse, entre otros, Garma, S. (2000): “El final de las Matemáticas del siglo XIX: Echeagaray”. En Escribano, M^a. C. (ed.): *Matemáticos madrileños*, pp. 141-181. Madrid: Anaya.

numerosos artículos, cursos y ciclos de conferencias en la Academia de Ciencias, Escuela de Estudios Superiores del Ateneo de Madrid, etc., introducirá en España algunas de las ideas matemáticas entonces todavía novedosas en Europa, esencialmente las provenientes de Francia: Geometría sintética de Chasles, Teoría de Galois o Física Matemática francesa (Termodinámica, Teorías de la Luz, etc.). Ya en siglo XX continuará la tarea divulgadora -ahora sí- desde la Cátedra de Física Matemática de la Facultad de Ciencias de Madrid, que le fue concedida sin oposición en 1905, cuando ya hacía tiempo que había cumplido los 70 años: introducirá en España, hasta su fallecimiento en 1916, una monumental y enciclopédica síntesis pedagógica de lo que había sido la Física del siglo XIX (también en Francia)... conocimientos en cierta medida novedosos en España, pero, claro está, que en unos años en los que la actualidad internacional eran las teorías relativistas y los estudios acerca de la estructura de la materia.

En todo caso se trató de una tarea muy española: es decir, solitaria y quijotesca, en la línea que caracterizaba Ortega y Gasset en su muy citada reflexión³⁷:

“La ciencia y los sabios españoles son monolíticos, como sus pintores y poetas: seres de una pieza que nacen sin precursores, por generación espontánea, de las madres bravas, aunque bastante cenagosas de nuestra raza, y mueren, muerte de su cuerpo y de su obra, sin dejar discípulos”.

Pero lo que necesitaba la Matemática española era estructura “a la europea”, y, para lograrla, hacían falta algunas novedades que enumero por separado, aunque para ser fructíferas, debieran darse todas juntas (como fue sucediendo poco a poco en la Física y la Química):

- a) Maestros docentes con alumnos en binomio estable y continuado hasta alcanzar niveles de conocimientos -en unos y otros- como los establecidos en tanto que estándares en los países más avanzados de nuestro entorno.
- b) Una carrera docente organizada desde el Estado (las Universidades eran todas públicas y el sistema de acceso estaba regulado, como hoy, por Ley) que no obligase a las cabezas mejor amuebladas a desperdiciar sus capacidades en preparar oposiciones por Facultades periféricas (o Institutos) en un camino de desgaste hasta llegar a Madrid... o a quedarse en el trayecto y acomodarse en provincias, lo que tampoco era inhabitual.
- c) Maestros investigadores que condujeran a sus discípulos a aportar trabajos originales en las diferentes líneas abiertas y de actualidad internacionalmente.

³⁷Por ejemplo, en Durán Guardado, A. (2000): “Las Matemáticas en Andalucía: una lectura política de su historia”. En *Jornada Matemática en el Parlamento de Andalucía*, pp. 51-75. Sevilla: Parlamento de Andalucía.

- d) Revistas donde ir editando esos trabajos y consecuente generalización de la percepción acerca de que el conjunto de publicaciones y no solamente la edad y centros recorridos, debían tener su peso para ir ascendiendo en la escala docente.
- e) Lugares de encuentro, discusión, debate, enriquecimiento mutuo de los matemáticos: Congresos, Seminarios, Sociedades, etc.
- f) Viajes a Europa para tomar contacto directo con los matemáticos de primera fila en sus centros de trabajo e invitaciones para que aquellos nos visitaran y trajeran sus investigaciones a nuestro país.

En y desde la Universidad Central de Madrid sí existió durante el último tercio del siglo XIX un docente matemático destacado que creó escuela en un ámbito concreto, la Geometría proyectiva, y, dentro de ella, de acuerdo con los planteamientos de Karl G. C. Staudt: Eduardo Torroja Caballé. Su obra tuvo un alcance limitado, su opción demostró una actualidad efímera y poca capacidad adaptativa, pero produjo algunos libros de texto aceptables, publicó diferentes artículos en las pocas revistas científicas españolas existentes en su época, tuteló numerosas Tesis Doctorales -la calidad de los trabajos puede discutirse- y “proporcionó” algunos catedráticos ilustres como Miguel Vegas³⁸, Cecilio Jiménez Rueda, José Gabriel Álvarez Ude (Figura 6) y Julio Rey Pastor³⁹. Los primeros pasos estructurales estaban dados.

En el camino de los matemáticos hacia sus doctorados -primero- y cátedras definitivas -después- en Madrid, la Facultad de Ciencias de Zaragoza jugó un papel singular. Las razones son varias. Probablemente la más importante fuese su carácter de tercera de las tres únicas que tenían Sección de Ciencias Exactas, tras Madrid y Barcelona, y, por tanto, escala transitoria natural hacia una u otra. Pero en modo alguno es desdeñable la importancia que tuvo la existencia de un científico “a la europea” en un marco de trabajo muy español: Zoel García de Galdeano y Yanguas (1846-1924)⁴⁰. Catedrático de Instituto en Ciudad Real, Almería y Toledo, en 1889 alcanza la Cátedra de Cálculo Infinitesimal y empieza a cubrir la mayoría de los aspectos enumerados arriba: viaja (como Torres Quevedo o Reyes Prósper) a Europa asistiendo a Congresos y relacionándose con otros matemáticos; escribe (como Echegaray o Torroja) monografías y libros de texto con los que se introduce en España un número apreciable de las nuevas teorías; ... pero, sobre todo, financia la publicación de una revista matemática, *El Progreso Matemático*, la primera como tal en

³⁸Ver Vegas Montaner, J. M. (2000): “Miguel Vegas, la pasión por la Geometría”. En *Matemáticos madrileños*, pp. 231-255. Madrid: Anaya.

³⁹Por ejemplo, puede consultarse Millán, A. (1991): “Los estudios de Geometría superior en España en el siglo XIX”. *Llull*, vol. 14, 117-186.

⁴⁰Referencia obligada es Hormigón, M. (1983-1984): “Biografía científica de García de Galdeano”. *El Basilisco* 16, 38-47.

España, en la que además de reseñas de trabajos extranjeros y notas de divulgación, nuestros colegas de las época podían ir publicando artículos originales. Algún “pero” habría que ponerle, y es que no creó “escuela”... entre otras cosas, porque no pudo, porque el número de alumnos en la Sección de Exactas zaragozana era muy pequeño (con frecuencia se recuerda que Rey Pastor fue el único titulado de su promoción), porque el Doctorado había que hacerlo en Madrid, y por otras varias razones.

Estos pocos personajes son los que se citan generalizada y únicamente en todas las aproximaciones al tema. Surge de forma inmediata la pregunta: ¿es que realmente no existieron más matemáticos en España en la época? Por supuesto, el *Escalafón* correspondiente a 1898 establecía para la Facultad de Ciencias de Madrid, la más importante, a la que aspiraban llegar todos los que tuvieran algunas inquietudes o ambiciones, los siguientes Catedráticos de Matemáticas, cuya relevancia (si la hubiere) pueden detectar los lectores de estas páginas por el conocimiento (en su caso) de sus aportaciones (si se conocen en alguno), cuando se lean sus nombres:

- José María Villafañé y Viñals (Análisis Matemático)
- Miguel Vegas y Puebla-Collado (Geometría Analítica)
- José Andrés Iruete (Cálculo Diferencial e Integral)
- Eduardo Torroja y Caballé (Geometría Descriptiva)
- Eduardo León y Ortiz (Geodesia)
- Francisco Íñiguez e Íñiguez (Astronomía Física y de Observación -Doctorado-)
- Francisco de Paula Rojas y Caballero Infante (Física Matemática -Doctorado-)

En 1908, diez años más tarde, el panorama había cambiado; entre otras cosas, con el nuevo Plan de Estudios (debido a Torroja y Vegas en gran medida) consecuente a la creación del Ministerio de Instrucción Pública. Los Catedráticos de la Sección de Exactas (ahora sí se empiezan a reconocer más nombres -a caballo entre dos épocas diferenciadas- aunque quizá todavía no por sus obras) eran entonces:

- Luis Octavio de Toledo y Zulueta (Análisis Matemático 1º y 2º; Análisis Superior -Doctorado, acumulada-)
- José María Villafañé y Viñals (Análisis Matemático 1º y 2º)
- Cecilio Jiménez Rueda (Geometría Métrica; Complementos de Álgebra y Geometría -acumulada-)

- Miguel Vegas y Puebla-Collado (Geometría Analítica)
- José Andrés Irueste (Elementos de Cálculo Infinitesimal)
- Faustino Archilla y Salido (Geometría de la Posición)
- Eduardo Torroja y Caballé (Geometría Descriptiva; Estudios Superiores de Geometría -Doctorado, acumulada-)
- Eduardo León y Ortiz (Astronomía Esférica y Geodesia)
- Francisco Íñiguez e Iñiguez (Astronomía del Sistema Planetario -Doctorado-)
- José Ruiz Castizo y Ariza (Mecánica Racional)
- José Echegaray y Eizaguirre (Física Matemática -Doctorado-)

7. HACIA LA MATEMÁTICA CONTEMPORÁNEA

Julio Rey Pastor⁴¹ (Figura 6) será el primer joven matemático al que los catedráticos de las generaciones precedentes, los “sabios” y los “intermedios”, concederán el honor de equipararse a ellos en la capital⁴²: Licenciado en 1908, el “joven y dinámico” doctorando (y luego Doctor) que tanto ayudó a sus mayores a constituir la Sociedad Matemática Española entre 1908 y 1911 podía ser “el Blas Cabrera” de la Matemática Española. Le concederán la cátedra de Análisis Matemático en la Universidad de Oviedo en 1911 como tránsito fugaz hasta traerlo a Madrid en 1913; pondrán en sus manos el futuro de la investigación matemática en nuestro país creando, para que él lo dirigiera, el Laboratorio Seminario Matemático de la JAE (1915); lo auparon a la gloria institucional eligiéndolo Miembro de Número de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1917); y lo enviaron a la América española (1917) dentro del programa de embajadas organizadas por la JAE con la Institución Cultural Española de Buenos Aires (el primer científico, pues los anteriores habían sido “de Letras” y Cabrera no viajará hasta 1920).

⁴¹Sobre nuestro gran matemático se han organizado tres congresos, cuyas *Actas* ya han sido publicadas, en Logroño, por el Instituto de Estudios Riojanos: Español González, L. (ed.) (1985): *Actas del I Simposio sobre Julio Rey Pastor*; (1990): *Estudios sobre Julio Rey Pastor (1888-1962)*; (1997): *III Simposio Julio Rey Pastor. Matemáticas y Región: La Rioja*. Algunos discípulos han dedicado una atención especial a su maestro. Por ejemplo, puede verse Ríos, S., Santaló, L. A. y Balanzat, M. (1979): *Julio Rey Pastor, matemático*. Madrid: Instituto de España.

⁴²En provincias sí era más habitual que llegaran catedráticos jóvenes. Ese es el caso, por ejemplo, de Patricio Peñalver, compañero de Rey Pastor en el Doctorado en Madrid, que logra la Cátedra en Sevilla cuando Rey la obtiene en Oviedo y forma parte del Tribunal que permitirá al riojano conseguir la de Madrid en 1913.

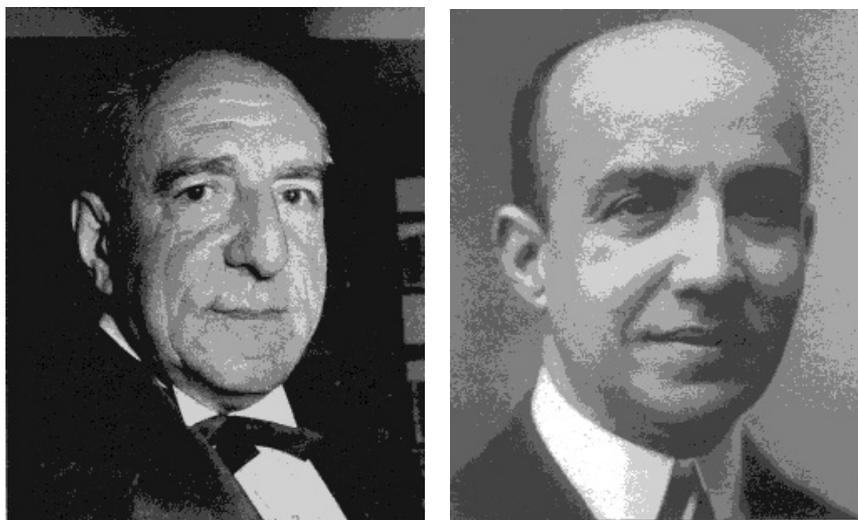


Figura 6: Julio Rey Pastor (1888-1965) y José Gabriel Álvarez Ude (1876-1958).

Pero hay que relativizar mucho el significado de su verdadera aportación, pues en demasiadas ocasiones se ha tendido a establecer en su persona el *antes* y *después* de nuestra Matemática. Desde el punto de vista de la relevancia, por sus trabajos de investigación originales, Rey Pastor nunca alcanzará un nombre entre los matemáticos europeos similar al de Torres Quevedo entre los matemáticos aplicados o Cabrera entre los físicos. En sus manos, eso sí, se confiará la análoga patriótica tarea de aportar “estructura” a la investigación matemática española. Pero, en este caso, la apuesta puede considerarse que fue equivocada.

A su vuelta desde Argentina, en 1918, tras diferentes jubilaciones, en la Facultad de Madrid el relevo con respecto a 1898 había sido prácticamente completado (Figura 7).

- Luis Octavio de Toledo y Zulueta (Análisis Matemático 1º y 2º; Análisis Superior -Doctorado, acumulada-)
- Cecilio Jiménez Rueda (Geometría Métrica; Complementos de Álgebra y Geometría -acumulada-)
- Julio Rey Pastor (Análisis Matemático 1º y 2º; Elementos de Cálculo Infinitesimal -acumulada-)



Figura 7: Reunión de matemáticos (maestros y discípulos) en los años veinte⁴³.

- Miguel Vegas y Puebla-Collado (Geometría Analítica; Estudios Superiores de Geometría -Doctorado, acumulada-)
- José Ruiz Castizo y Ariza (Mecánica Racional; Complemento de Cálculo Infinitesimal -acumulada-)
- Faustino Archilla y Salido (Geometría de la Posición)
- José Gabriel Álvarez Ude (Geometría Descriptiva)
- Francisco Íñiguez e Iñiguez (Astronomía Esférica y Geodesia)
- José María Plans y Freire (Mecánica Celeste -Doctorado)
- Pedro Carrasco Garrorena (Física Matemática -Doctorado)

Pero en ese viaje a Argentina de 1917 conoció a la hija de Avelino Gutiérrez (médico de origen santanderino, Presidente de la ICE), con la que inició una relación sentimental que terminó en matrimonio... y con el científico español trasladado en 1921 a la América española, desde donde pretendía ir cumpliendo

⁴³Sentados, de izquierda a derecha: Julio Rey Pastor, Octavio de Toledo, José María Plans, Miguel Vegas y Honorato de Castro.

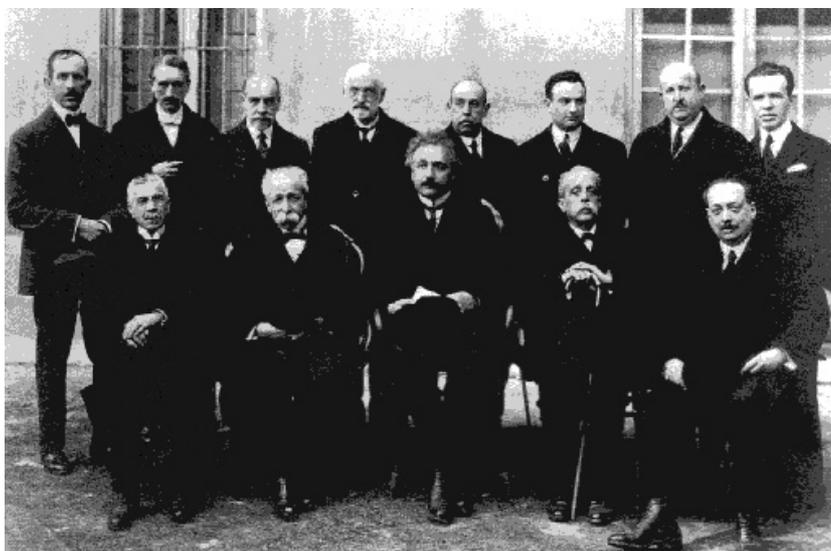


Figura 8: Visita de Einstein a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid, 1923⁴⁴.

intermitentemente sus compromisos en la Universidad, en el Laboratorio, en la Academia, etc.; en la práctica desatendiéndolo todo.

En la Facultad se fue constituyendo no en la solución, sino en un problema, pues, entre otras cosas, nunca renunció a controlar -tutelar- las provisiones de Cátedras con las personas formadas en su entorno. Además, su incumplimiento docente llegó a crear situaciones insostenibles (sobre todo a medida que el estamento estudiantil se fue organizando, por ejemplo, en la FUE) que terminarán con su separación de la cátedra en 1935.

Comparativamente (como venimos haciendo, por proximidad), si Blas Cabrera favorecía y animaba los trabajos de grupos de investigación en sus Laboratorios de personas tan distintas (y, probablemente, tan incompatibles entre sí) como Palacios y Moles, dejándoles libertad en el ámbito de sus diferentes secciones, el carácter de Rey Pastor, su consideración social y sus ausencias paralizaron no pocas iniciativas y perjudicaron la coordinación de los trabajos en

⁴⁴Sentados, de izquierda a derecha: Miguel Vegas (Geometría Analítica), José Rodríguez Carracido (Rector), Albert Einstein, Octavio de Toledo (Decano) y Blas Cabrera (Electricidad y Magnetismo). De pie: Edmundo Lozano Rey (Zoología), José M^a Plans (Mecánica Celeste), José Madrid Moreno (Histología Vegetal y Animal), Eduardo Lozano (Acústica y Óptica), Ignacio González Martí (Física General), Julio Palacios (Termología), Ángel del Campo (Espectroscopía), Honorato de Castro (Cosmografía y Física del Globo). Nótese que no están Rey Pastor (Análisis Matemático), Álvarez Ude (Geometría Descriptiva) ni Carrasco Garrorena (Física Matemática).

el LSM, donde otros matemáticos capaces de organizar investigaciones serias, como Álvarez Ude, Plans o Barinaga, se encontraban permanentemente en un estado de interinidad a la espera de los retornos del ya hispano-argentino, puesto que la JAE obligaba a seguir considerándolo Director del Laboratorio a cada una de sus sus periódicas llegadas a España⁴⁵.

En el camino hacia el objetivo final de este artículo, presentar un panorama general de la contribución matemática de los españoles, existe otro ámbito intermedio algo alejado hoy de los clásicos u ortodoxos de nuestra disciplina, pero que indudablemente era propiamente matemático en su época: la Física matemática en general y la Relatividad en particular. Y es que especialmente paradigmático de la situación en que se hallaba sumida institucionalmente nuestra Ciencia ante, frente o por la personalidad de Rey Pastor, es el episodio de la venida a España de Albert Einstein en 1923 (Figura 8) en su gira triunfal por el mundo occidental. Ausente la “figura” matemática española indiscutible, y siendo desde la Sociedad Matemática Española y no la Sociedad Española de Física y Química desde donde se le reciba, las sesiones preparatorias de la SME no las protagonizaron los matemáticos como Plans o Puig Adam, sino Emilio Herrera (Ingeniero militar) o Julio Palacios (Catedrático de Física), quien realmente actuaría de anfitrión sería Blas Cabrera (en Madrid, Esteban Terradas en Barcelona) por la inexistencia de otros matemáticos de talla suficientemente reconocida⁴⁶.

En diferentes ocasiones destacó Rey Pastor lo que para él debía ser el panorama de la nueva generación, el “núcleo valioso de matemáticos” del presente con el cual se construyese el futuro⁴⁷: “Pedro Pineda, Olegario Fernández Baños, Pedro Puig Adam, José M. Lorente Pérez -éste, sobre todo, el mejor-, Roberto Araujo, José María Orts, etc., y entre los jóvenes Tomás Rodríguez Bachiller, Fernando Lorente de Nó, Teófilo Martín Escobar... Todos ellos discípulos míos” (después se añadiría el que considerará “alumno predilecto”, Ricardo San Juan). Y efectivamente, alrededor del riojano se había ido constituyendo un grupo de discípulos en torno a un maestro en los mundos docente (Facultad de Ciencias de la Universidad Central, Universidad de Buenos Aires en Argentina) e investigador (Laboratorio Seminario Matemático de la JAE y su aproximadamente equivalente argentino), salen pensionados fuera de Es-

⁴⁵En este sentido debe leerse Sánchez Ron, J. M. (1990): “Julio Rey Pastor y la Junta para Ampliación de Estudios”. En *Estudios sobre Julio Rey Pastor*, pp. 9-41. Logroño: Instituto de Estudios Riojanos.

⁴⁶Ver González de Posada, F. y González Redondo, F. A. (1996): *Blas Cabrera: Principios fundamentales de Análisis vectorial en el espacio de tres dimensiones y en el Universo de Minkowski*. Madrid: Amigos de la Cultura Científica.

⁴⁷Ledesma Ramos, R. (1928): “El matemático Rey Pastor”. Entrevista en *La Gaceta Literaria*, II, n° 30 (15 de marzo), p. 1. Tomamos la cita -completados los apellidos con sus nombres de pila- de Glick, T. F. (1985): “Einstein, Rey Pastor y la promoción de la Ciencia en España”. En *Actas del I Simposio sobre Julio Rey Pastor*, pp. 79-90. Logroño: Instituto de Estudios Riojanos.

paña, presentan trabajos en los Congresos de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias y en las Sesiones de la Sociedad Matemática Española, publican en revistas españolas (primero, sobre todo) y extranjeras (después, bastante menos), y van siguiendo una carrera docente universitaria que culmina en no pocas cátedras (... lo que conllevó las correspondientes críticas por endogamia).

Para 1936⁴⁸, prácticamente todos los Catedráticos pertenecían a las generaciones que hemos denominado “tuteladas”: casi todos habían sido pensionados por la JAE y/o habían pasado por el Laboratorio Seminario Matemático:

- Faustino Archilla y Salido (Geometría de la Posición)
- José Gabriel Álvarez Ude (Geometría Descriptiva)
- Sixto Cámara Tercedor (Geometría Analítica)
- Daniel Marín Toyos (Análisis Matemático 3º, Ecuaciones Diferenciales)
- José Barinaga Mata (Análisis Matemático)
- Pedro Carrasco Garrorena (Física Matemática)
- Francisco de Asís Navarro Borrás (Mecánica Racional)
- Pedro Pineda Gutiérrez (Geometría Diferencial)
- Olegario Fernández Baños (Estadística Matemática)
- Tomás Rodríguez Bachiller: (Análisis Matemático 4º, Teoría de las Funciones)
- Ricardo San Juan Llosá (Análisis Matemático)

Sin embargo, analizando seriamente la contribución de aquellos discípulos y de las sucesivas remesas de Catedráticos que hemos ido presentando, puede concluirse con unas afirmaciones categóricas, profundamente críticas y, me atrevo a adelantar, que no realizadas hasta el presente con la crudeza que uso aquí⁴⁹: tras tres décadas de esfuerzos, por un lado, la Matemática española no había conseguido la convergencia prevista con la Matemática europea (sobre todo si se compara con lo logrado por la Física y la Química); por otro, nuestros matemáticos seguían siendo, individualmente y en conjunto, insignificantes en el concierto internacional. En positivo sí debe reconocerse que

⁴⁸La reconstrucción del *Escalafón* de 1936, que nunca llegó a ser publicado, puede verse en González Roldán (2001), op. cit. vol. 2, pp. 1-25.

⁴⁹Por ejemplo, puede compararse con Ríos, S. (1991): “La Época de Plata de la Matemática en España (1898-1936)”. En *II Encuentro Hispanoamericano de Historia de las Ciencias*, pp. 139-158. Madrid: Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

nuestros colegas (pocos) de la época empezaban a publicar coyunturalmente en (algunas) revistas de cierta importancia con apreciable normalidad aunque con prácticamente completa irrelevancia estructural. En suma, existían, pero ninguno (y no sólo por desencadenarse la Guerra Civil en los momentos de mayor potencialidad) pudo entrar en la Historia Universal de la Matemática.

Una vez finalizada la II Guerra Mundial, terminados los últimos coletazos de la depuración de nuestros científicos⁵⁰, la Matemática española comenzará una nueva época, con nuevas estructuras y aprovechando los restos aún útiles de la obra comenzada por los “sabios” varias décadas antes. Pero, además de constituir tema de suficiente envidia como para dedicarles otros trabajos futuros, nos saldríamos del límite temporal superior que establecíamos al comenzar éste.

Francisco A. González Redondo
Departamento de Álgebra
Facultad de Educación
Universidad Complutense de Madrid
28040 Madrid
correo electrónico: faglezr@edu.ucm.es

⁵⁰Ver González Redondo, F. A. (2002): “La reorganización de la Matemática en España tras la Guerra Civil. La posibilitación del retorno de Esteban Terradas y Julio Rey Pastor”. LA GACETA DE LA REAL SOCIEDAD MATEMÁTICA ESPAÑOLA, VOL. 5 (Nº 2), 463-490.