

JULIO REY PASTOR, SU POSICIÓN EN LA ESCUELA MATEMÁTICA ARGENTINA

EDUARDO L. ORTIZ

*A la memoria de Eduardo H. Zarantonello,
con reconocimiento, afecto y admiración*

ABSTRACT. This paper was read at the Tandil Meeting of the UMA, in September 2010; in this presentation I keep to the original format of a lecture. I briefly consider three of the main attempts made in Argentina to establish a mathematics school, between 1817 and 1940, paying more attention to the third one, in which Julio Rey Pastor was the main character. Contrary to the earlier ones, in this last period mathematics began to be established as a distinct discipline, with its own problems and methods, while keeping close ties with other disciplines. In this lecture I'll also consider some matters that emerged in parallel with these attempts, and make some remarks on the different approaches used to tackle them. At the same time I'll try to relate the progress of mathematics in Argentina with the doctrines and ideas that, in different periods of its history, dominated its cultural life.

RESUMEN. El texto de este trabajo fue leído en la Reunión Anual de la UMA, Tandil, en setiembre de 2010; en esta redacción he tratado de conservar el carácter de una conversación. Me referiré brevemente a tres de los esfuerzos más significativos realizados en la Argentina entre 1817 y 1940 para establecer una escuela matemática, dedicando más atención al tercero de ellos, protagonizado por Julio Rey Pastor. A diferencia de los anteriores, ese tercer período se caracteriza por la consolidación de la matemática en la Argentina como una disciplina autónoma, con sus propios métodos y problemas, aunque conservando lazos estrechos con otras disciplinas. A lo largo de esta conversación consideraré algunos de los problemas que emergieron en el desarrollo de esos tres intentos y haré algunas observaciones acerca de cómo se trató de resolverlos. Asimismo, trataré de establecer lazos entre el progreso de la matemática en la Argentina y el de diferentes doctrinas e ideas que, en distintos períodos de su historia, dominaron el pensamiento local.

INTRODUCCIÓN

El propósito de esta conversación es referirme al tercero y más definitivo de tres intentos principales por consolidar los estudios de matemática moderna en la Argentina en su período independiente. Por lo que diré enseguida se verá que quizás debí haberme referido a “tres y medio” intentos principales.

Limitándome a aquel período¹, los principales personajes que consideraré serán José de Lanz en una primera etapa, luego Santiago Cáceres que protagonizó un intento fallido hacia 1860; más tarde Valentín Balbín en un segundo intento que tuvo lugar en el último cuarto del siglo XIX, para terminar haciendo referencia a esfuerzos iniciados hacia 1920, liderados por Julio Rey Pastor. No pasaré de alrededor de 1940, cuando la renovación introducida en esta tercera etapa puede considerarse como ya cerrada. Esto no quiere decir que en ese largo período no haya habido otras figuras que pusieran su esfuerzo para contribuir a crear una comunidad matemática en la Argentina. Sin embargo, la influencia de los nombrados más atrás es, a mi juicio, la más significativa y la más característica antes de 1940. También, es aquella cuyo análisis nos ofrece los mayores motivos de reflexión y nos señala problemas que fueron resueltos en ese período y otros que continúan pendientes, o que han recurrido en nuestra historia.

Interesa también destacar que en los dos primeros intentos del siglo XIX la matemática era percibida como una disciplina cuya importancia se medía en términos de su papel auxiliar frente al desarrollo de otras disciplinas, particularmente aquellas relacionadas con la ingeniería. Durante el tercer período se comienza a aceptar la matemática en la Argentina como una disciplina autónoma con sus propios métodos y problemas, aunque conservando lazos estrechos con otras disciplinas a las que ella es aplicable, la ingeniería desde luego, lo que constituye un cambio de considerable significación. No iré más allá de 1940 que es cuando esa escuela, suficientemente establecida, logró mantener su continuidad generando desde entonces nuevos miembros de valor, no obstante dificultades de naturaleza muy diversa.

A lo largo de esta nota pondré cierto énfasis en relacionar el progreso de la matemática en la Argentina con las diferentes doctrinas e ideas que en distintos períodos de su historia dominaron el pensamiento local. En esta comunicación haré uso frecuente de trabajos anteriores, en los que ella se basa y donde he considerado algunos de estos temas con una mayor amplitud; sus detalles se encontrarán en las referencias.

I.- INTENTOS EN EL SIGLO XIX

INTENTOS EN EL SIGLO XIX: JOSÉ DE LANZ

El primer intento en el campo académico en el período independiente fue la contratación de José de Lanz en París, en 1816 [AGNA, 1815-1820, Doc. 15]. En ese mismo período se establecieron interesantes relaciones entre la matemática y las fuerzas armadas [Ortiz, 1996a], que dejaré de lado en esta comunicación. Desde alrededor de 1810 Lanz había adquirido cierta resonancia en el mundo de la ciencia como consecuencia de la publicación, conjuntamente con A. Bétancourt, de una obra titulada *Essai sur la Composition des Machines* [Figura 1] en la que se propuso un “lenguaje de los mecanismos” [Bret y Ortiz, 1997]. En esa obra se trató de identificar un grupo de máquinas básicas con las cuales, mediante *composiciones* adecuadas, se pudiera generar los movimientos que un diseñador mecánico deseara

¹La obra de Guillermo Furlong, S. J. [Furlong, 1945] continúa siendo la referencia más documentada sobre la matemática en la época colonial.

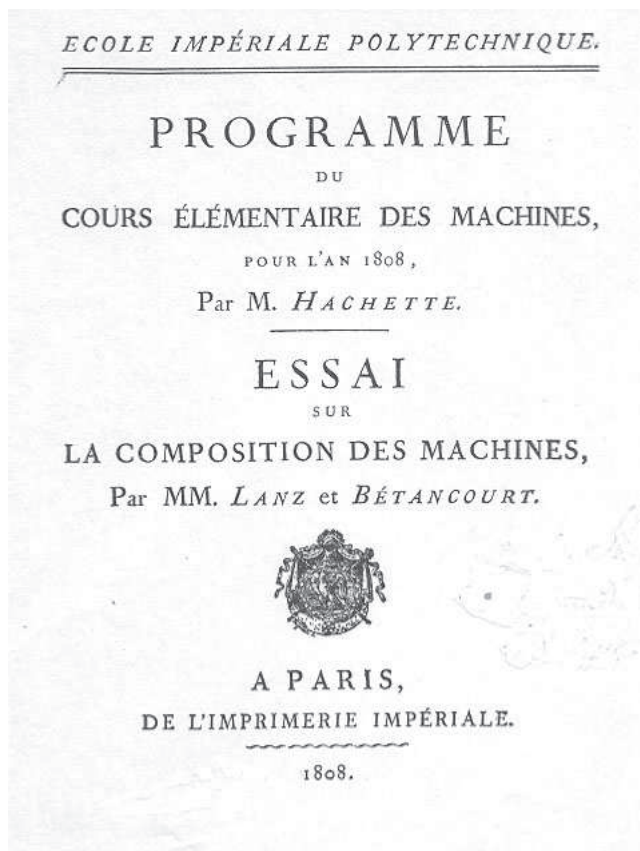


Figura 1: Essai sur la Composition des Machines, Paris, 1808

crear. Ese libro fue publicado por la École Polytechnique, París, en 1808, con reediciones en 1819 y 1840; más tarde fue traducido al inglés hacia 1820 y al alemán en 1829; tuvo vigencia hasta aproximadamente 1870, cuando aparecieron nuevos enfoques, aun más abstractos.

Lanz siguió un enfoque reduccionista, abstractamente similar al que Linneo había utilizado para la botánica, Lavoisier para la química, y Monge para definir las reglas geométricas de un procedimiento uniforme que permite representar cuerpos tridimensionales en dos dimensiones, la llamada geometría descriptiva. La clave de esos enfoques consistía en definir *elementos atómicos* en un universo dado, es decir, un grupo de elementos cuyas combinaciones, sujetas a reglas bien determinadas, permitieran representar todos los otros miembros de ese universo. En los casos citados más atrás aquellos universos estaban representados por las máquinas generales, las plantas, las sustancias químicas compuestas, objetos espaciales arbitrarios.

La permanencia de Lanz en Buenos Aires fue de escasamente un año, pero en ese año hizo aportes valiosos. Formuló planes de estudio modernos, que dominaron una buena parte del siglo XIX, e introdujo obras matemáticas que entonces se utilizaban en París. Una de esas obras fue la serie de textos de Silvestre Lacroix, revolucionarios en la enseñanza de esa época. Interesa destacar que en sus años de juventud Charles Babbage, que más tarde sería otro destacado estudioso de la teoría de las máquinas mecánicas, tradujo al inglés el tratado de cálculo infinitesimal de Lacroix como parte de sus esfuerzos para modernizar los estudios matemáticos en la Universidad de Cambridge, que fueron casi contemporáneos con los de Lanz, introduciendo en ella los enfoques nuevos de la matemática francesa.

Una vez de regreso en Francia Lanz no volvió a la vida académica, se vinculó a los talleres de la famosa relojería Breguet en París, que aun hoy existe y de cuya historia Lanz fue parte. Allí diseñó mecanismos de gran complejidad e ingenio, en el borde de lo realizable con la tecnología más avanzada de su época.

Aparte de su importante obra científica Lanz es una figura de gran interés. Sabemos que aceptó la invitación de Bernardino Rivadavia para trasladarse a Buenos Aires, muy poco después de la caída de Napoleón, a causa de su pasado revolucionario que le aconsejaba dejar París [ANP, Expedientes de vigilancia: Lanz]. En Buenos Aires, además de sus tareas académicas, diseñó y operó los códigos secretos utilizados por Juan Martín de Pueyrredón en sus comunicaciones oficiales con el extranjero. Fue Lanz quien envió a Rivadavia, entonces en Europa, el cifrado que le hacía saber de la declaración de la independencia [AGNA, 1815-1820, Doc. 78]. En la década de 1820 tuvo un papel relevante, a los niveles más altos de la política francesa, tratando de lograr que el gobierno francés reconociera la independencia de las nuevas repúblicas sudamericanas para forzar así a España a aceptar la paz [AGNC, Foja Lanz, 1825], [AQDOP, Comte de Villèle, correspondencia de los años 1824-25], [Mendoza, 1913]. No se conoce retrato alguno de Lanz.

A este mismo período, aunque unos diez años más tarde que Lanz, pertenece otro visitante ilustre, Ottaviano Fabrizio Mossotti [Figura 2], que contribuyó a establecer los estudios de física en la nueva Universidad de Buenos Aires [Barón, 1981], [Liberti y Ortiz, 2011]. Mossotti era también un exiliado político que se había desplazado a Londres, donde colaboraba con J. Herschel y T. Young en el Board of Longitude [ARSL, Young, 1 de agosto de 1827]. Mossotti residió en Buenos Aires por espacio de unos siete años y medio, entre fines de diciembre de 1827 y mayo de 1835 y, según ha escrito en uno de sus principales trabajos científicos [Mossotti, 1836], concibió sus ideas sobre las fuerzas que mantienen unida a la materia cuando enseñaba física a un pequeño grupo de jóvenes universitarios de Buenos Aires [Figura 3, líneas 5-7], lo que nos da una imagen de la modernidad de sus enseñanzas y la calidad de su audiencia.

El ocaso institucional de la Universidad de Buenos Aires (UBA) en los veinte años que van hasta 1852, o más bien hasta la unificación nacional unos 10 años más tarde, limitó considerablemente el impacto de aquellos esfuerzos iniciales. No obstante, fueron ex-alumnos de uno u otro de esos profesores quienes contribuyeron



Figura 2: Ottaviano F. Mossotti

a crear las bases institucionales de las ciencias exactas en la Argentina moderna, por ejemplo, a fundar la Facultad de Ciencias Exactas. Esa facultad, la primera escuela de ingeniería, fue inicialmente pensada como una institución tecno-científica en el estilo de los institutos franceses, tal como Lanz, que había enseñado en ellos, había aconsejado. En ellos las ciencias básicas jugaban un rol preponderante en la formación del ingeniero; la tecnología era percibida como una consecuencia directa de un buen dominio de aquellas. Veremos que este punto de vista fue luego debatido.

Sin embargo, no fue en la enseñanza científica donde se hizo sentir más directamente en la Argentina el impacto de los alumnos formados por Lanz y Mossotti entre 1817 y 1835, quizás con la excepción de Saturnino Salas. Distanciados de su entrenamiento inicial por largos períodos de exilio o exclusión, el lugar que aquellos jóvenes ocuparon en la vida universitaria en la década de 1860-70 no se debió tanto

162 SUR LES FORCES QUI RÉGISSENT LA CONSTITUTION, ECC.

les atomes de l'éther, ou que la répulsion réciproque entre ceux-ci, pour laisser subsister un excès d'attraction, qui étant dans la proportion du produit des masses, et en raison inverse du carré de la distance, pourrait justement représenter l'attraction universelle.

2. En réfléchissant sur ces principes dans le cours de physique que je donnais à l'Université de Buenos-Ayres, j'ai conçu l'idée, que si les molécules de la matière, environnées des leurs atmosphères, s'attirent à une plus grande distance, et se repoussent quand'elles sont plus rapprochées, il doit y avoir un point intermédiaire dans lequel une molécule ne serait ni attirée, ni repoussée, mais resterait dans un équilibre stable, et qu'il se pourrait bien que ce fût à cette distance qu'elle se trouvât dans la composition des corps. Cette idée me parut assez importante pour se graver dans ma mémoire, mais alors je ne lui ai point donné d'autre développement.

De retour en Europe j'ai appris, par la lecture de quelques mémoires, et par la conversation avec des savans, que l'attention des géomètres était principalement tournée sur les forces moléculaires, comme celles qui peuvent nous conduire plus directement à la connaissance des propriétés intimes des corps. Ceci m'engagea à rappeler mes idées sur ce sujet, et je me suis attaché à les soumettre à l'analyse. Ce sont les résultats de ces premières recherches que j'expose au jugement des physiciens dans cet écrit.

Figura 3: Referencia de Mossotti a sus lecciones en Buenos Aires (líneas 5-7)

a sus éxitos en la ingeniería o en la ciencia sino a sus realizaciones en el campo de la literatura o de la política nacional.

Nos encontramos aquí con un primer problema, que desgraciadamente no habría de desaparecer muy rápidamente: el impacto de la falta de continuidad en los esfuerzos para la promoción oficial de los estudios avanzados, aun en aquellos en los que hubo éxitos parciales.

INTENTOS EN EL SIGLO XIX: SANTIAGO CÁCERES

Un nuevo intento, que lamentablemente no prosperó, pudo haber ocurrido en Córdoba en 1860 cuando Santiago Cáceres [Figura 4, Foto [ALN](#)] regresó de Alemania. Cáceres es un personaje que no conocía y que encontré por azar trabajando sobre temas muy diferentes en archivos en Alemania, y que luego completé en el Archivo de la Universidad de Córdoba. En 1850, luego de terminar brillantemente sus estudios de teología y filosofía en Córdoba, Cáceres se trasladó a Göttingen donde completó con éxito sus estudios de matemática, astronomía y física en 1853.



Figura 4: Santiago Cáceres

Allí fue alumno, entre otros, de Weber en dos cursos de física y de Gauss en matemática [AUG, S. Cáceres, 1853]. Esos profesores firman, en ese orden, la página de su certificado de estudios reproducida en [Figura 5].

La Universidad de Córdoba, que deseaba incorporarlo, abrió un concurso para profesor de matemáticas, astronomía y física, obviamente para él, en 1860. Sin embargo, por razones burocráticas no pudo darle una cátedra como deseaba. Seré un poco esquemático en mi explicación del porqué: para ser profesor en un Colegio Mayor se requería que el candidato tuviera el título máximo, doctor, otorgado por ese colegio, lo que es razonable; pero como no había un colegio mayor de ciencias exactas no resultó posible nombrarlo. Esto hubiera requerido modificar el complejo mecanismo de relojería que eran entonces los reglamentos de las universidades antiguas, como la de Córdoba y que, desde luego, jugaban el papel de un mecanismo de seguridad, a veces excesivo.

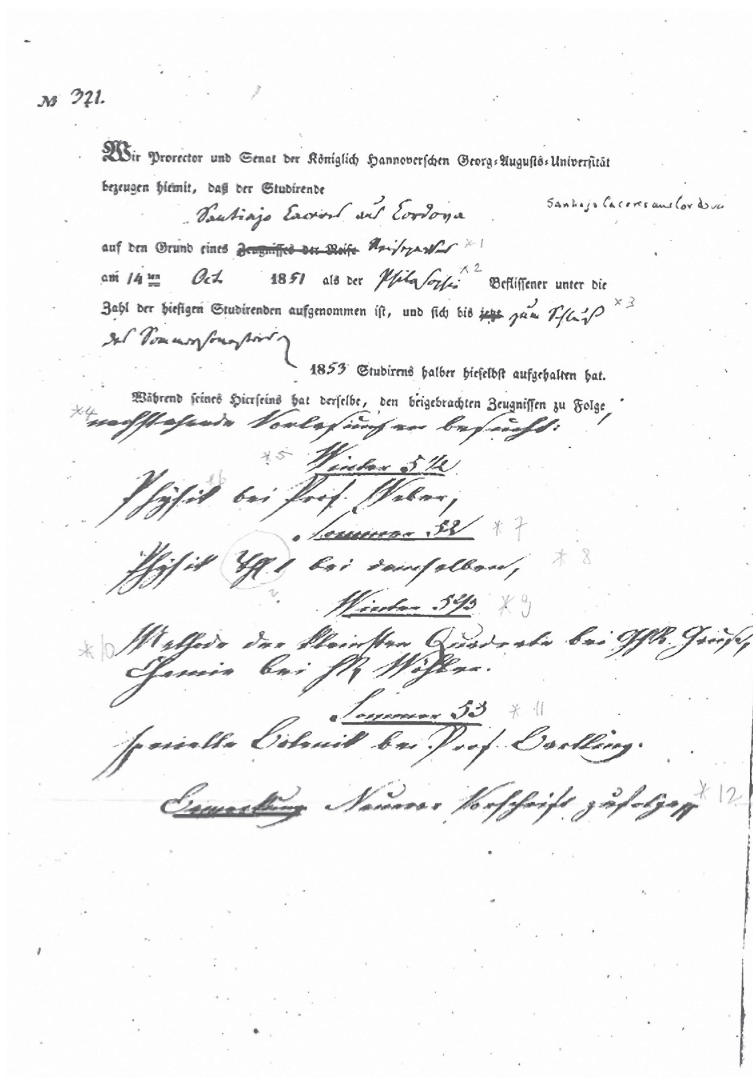


Figura 5: Santiago Cáceres en Göttingen: Weber firma por los dos primeros cursos, Gauss por el tercero

Este episodio, aunque negativo, es muy significativo ya que sugiere que a veces el problema no ha sido solamente la falta de expertos, sino que parece haber faltado también una apreciación suficientemente clara de lo que significa ser experto en una disciplina nueva. Hubo, quizás, una cierta dificultad para aceptar que un joven local, aun uno rigurosamente entrenado en Europa, llenara las condiciones requeridas para ser aceptado como un científico experto. El hecho de que Cáceres

perteneciera a los círculos sociales más influyentes de su provincia no fue suficiente para modificar esta percepción. La hipótesis anterior tiene cierta justificación, ya que es posible detectar situaciones similares en otras disciplinas y en otros centros. Por ejemplo en Buenos Aires, donde Cáceres pudo también haber sido atraído con igual beneficio. Algunos naturalistas rioplatenses, como Florentino Ameghino y Eduardo L. Holmberg, enfrentaron dificultades serias para ser reconocidos como expertos frente a una visión del naturalista europeo como el paradigma de la figura científica, aun hasta bien entrada la década de 1880, como Holmberg señala claramente en [Holmberg, 1887].

Cáceres comprendió el problema con cierto realismo: en muy pocos años obtuvo el título de abogado [AGUC, Libro de Exámenes, 22 de noviembre, 1863] y muy poco después fue elegido diputado por Córdoba. A partir de entonces hizo una carrera brillante en la política nacional, en la jurisprudencia y en la vida académica, llegando a ocupar la prestigiosa cátedra de Derecho Romano en su antigua universidad. Hoy hay calles que llevan su nombre, pero no por el científico que Cáceres pudo haber sido.

Si bien es cierto que no logró ayudar por sí mismo al avance de las ciencias exactas, Cáceres sí lo hizo desde el parlamento, donde su acción tuvo cierta significación para la ciencia argentina. Unos diez años después del episodio que acabo de describir, en 1870, se fundó en Córdoba el Observatorio Nacional y se designó director al astrónomo estadounidense Benjamin Gould. Las dificultades eran considerables y la supervivencia y éxito del Observatorio no son, históricamente, fácilmente explicables en el contexto de la ciencia argentina de la época. Particularmente si se tiene en cuenta que en el mismo período otras instituciones similares, aun aquellas organizadas con la ayuda de científicos alemanes como la Academia de Ciencias, no lograron un desarrollo similarmente armónico.

En un principio Cáceres se opuso a justificar la inversión que significaba el nuevo observatorio pensando en otras alternativas más directamente productivas para la implantación de la ciencia en la Argentina. Sin embargo, luego de entrar en contacto con Gould en Buenos Aires pudo apreciar que éste tenía la preparación y la determinación necesarias para llevar a buen término su difícil proyecto. También, que éste atraería considerable atención hacia la ciencia que comenzaba a hacerse en territorio argentino, un parámetro nuevo en la evaluación de la ciencia.

Además, había mucho en común entre ambos: Gould también había estudiado en Göttingen, sólo unos pocos años antes que Cáceres. Una vez llegado a la Argentina Gould encontró en Cáceres un amigo leal, capaz de dialogar con él y comprender, como quizás nadie entonces en el país, lo que él se proponía hacer. Aunque políticamente opuesto a Sarmiento, Cáceres utilizó su influencia en los círculos de gobierno para asegurar que Gould pudiera recibir el fuerte apoyo que continuamente requería su empresa, como Gould lo ilustra repetidamente su correspondencia personal².

²Citaré sólo una carta de Gould, dirigida a su madre y fechada en Córdoba el 27 de septiembre de 1870, es decir, muy al comienzo de su estadía en la Argentina. Dice Gould: "Dr. Cáceres, [is] a deputy from Cordoba to the Congress. This latter gentleman was educated in Germany, studied in Göttingen, speaks the language very well, and knew there a good many of my friends. To him we owe much for his constant attention & politeness, and for the very practical form

Nos enfrentamos aquí, nuevamente, con un problema relacionado con el establecimiento de la ciencia que no dejará de reaparecer en nuestra historia. Generar gente bien preparada, como Cáceres, o como antes algunos de los alumnos de Lanz o Mossotti, es esencial pero vemos que a veces esto no ha sido suficiente para determinar, directamente, progreso científico. Existen condicionantes extra-científicos cuyo efecto puede ser considerable. Más adelante me referiré a uno de ellos.

INTENTOS EN EL SIGLO XIX: VALENTÍN BALBÍN

El intento siguiente tiene como principal protagonista a Valentín Balbín, uno de los siete primeros graduados de la nueva escuela de ingeniería organizada en la UBA [Gutiérrez, 1877], [Piñero y Bidau, 1888] y abierta en 1866. A propuesta de las Cámaras Legislativas la Facultad formó una terna de alumnos a quienes se ofreció la posibilidad de viajar a Europa para perfeccionar sus estudios. Balbín, que encabezaba esa lista [AUBA, Rectorado, 19 de noviembre de 1870, 23 de diciembre de 1870, Decreto del 2 de octubre de 1871] aceptó y se embarcó para Inglaterra, donde residía uno de los principales expertos consultados por el Gobierno para proyectar un nuevo puerto para Buenos Aires, con quien trabajó.

Interesa destacar que Balbín no era un estudiante corriente: había entrado a la facultad a pocos días de cumplir los quince años. Cuando se embarcó a Europa, ya graduado, tenía veintiún años. En Inglaterra Balbín se ocupó con inteligencia de puertos y también otros temas de ingeniería: uno de ellos fue el sistema de distribución de aguas corrientes, en momentos en que las epidemias de cólera y tifus azotaban regularmente a Buenos Aires.

Además estudió temas modernos de matemática. Se ha dicho que Balbín obtuvo un doctorado en Oxford pero no he podido encontrar evidencia en esa universidad, o en otras de Escocia, Inglaterra e Irlanda, de que haya sido así, y hay razones serias en contra de esa posibilidad. Sin embargo los temas que él estudió en sus años de residencia en Inglaterra tienen cierta coherencia con los que entonces ocupaban la atención de los matemáticos ingleses, aun los de geometría aplicada. En esa misma época estaba muy desarrollado en Londres, y en otras ciudades, el estudio con tutores privados de alto nivel. En los años de residencia de Balbín en Inglaterra ese núcleo se incrementó ligeramente con el influjo de matemáticos franceses emigrados a causa de la Guerra de 1870. Aunque la vinculación universitaria oficial de Balbín en Inglaterra es dudosa, la anterior es una vía de acceso plausible para sus estudios de matemática moderna. Lo que sí parece claro es que Balbín estableció contactos con matemáticos de Inglaterra, no necesariamente oficializando esa relación.

Balbín estudió seriamente las nuevas álgebras, en particular la teoría de cuaterniones propuesta por Hamilton, y se interesó también por temas de análisis y

which his courtesy in moving on the last day a reconsideration of the appropriations for the Observatory, and adding \$ 8000 to building a home for the Director, and \$ 200 a piece to the salary of the assistants". Esa impresión inicial se profundiza a través de los años y se refleja en su correspondencia posterior a 1870.

de geometría. Estudió también tópicos de matemáticas de interés para la ingeniería. Por ejemplo, la estática gráfica. Esa disciplina había sido desarrollada recientemente en Alemania y facilitaba el cálculo de estructuras usando métodos de cálculo geométrico. Debe recordarse que el cálculo geométrico, que se basaba en avances recientes de la geometría, era entonces el procedimiento de cálculo más efectivo; las máquinas mecánicas sólo alcanzaron una confiabilidad y un precio aceptables décadas más tarde. Balbín se interesó también por la Geometrografía, la ciencia de hallar el procedimiento de cálculo geométrico con el menor número posible de pasos.

Unos años después de su regreso a Buenos Aires, la Universidad lo invitó a incorporarse a su cuerpo de profesores y en 1884 se hizo cargo de la cátedra de Matemáticas Superiores [AUBA, 1 de julio de 1884, L. Silveyra, Decano], [AMJIP, Julio 11, 1884, E. Wilde, Ministro]. Desde esa cátedra Balbín comenzó entrenar discípulos para los que dictó cursos sobre la teoría de determinantes en 1884, geometría superior (geometría proyectiva y estática gráfica) en 1885, teoría general de las curvas algebraicas en 1886 y teoría de los cuaterniones y sus aplicaciones a la geometría y a física matemática en 1887 [Balbín, 1887, ii-iv]. Algunos de esos cursos fueron luego redactados y editados por sus alumnos; el último, como veremos más abajo, fue redactado por él mismo.

Su cátedra era parte de un Doctorado en Matemáticas con un programa razonablemente moderno, que Balbín había promovido, que luego ayudó a modificar y que funcionaba como un post-grado de ingeniería. Había algunos antecedentes para este programa. En 1870 se propuso la creación de un profesorado en matemáticas, pero la iniciativa no prosperó; el doctorado existía oficialmente desde 1878 pero con una formulación muy limitada, orientado hacia la topografía, la astronomía y la geodesia. Enseñanza y aplicaciones de la matemática avanzada parecen haber sido las preocupaciones primordiales de esos esfuerzos.

En su nueva formulación de la carrera, Balbín introdujo la enseñanza de la historia de la matemática, un capítulo de la matemática en el que él mostró tener penetración y conocimientos profundos. Esa fue la primera cátedra universitaria de historia de la matemática en la Argentina, en países de habla castellana, y una de las muy pocas en el mundo de esos años.

En 1886 la Universidad le otorgó un doctorado; éste sí está documentado [AUBA, L. Silveyra, Decano, 15 de julio de 1886 y sig.]. En sus fundamentos no se hace referencia alguna a la existencia de otro doctorado.

En 1887, en paralelo con el curso sobre la teoría de cuaterniones, Balbín publicó su libro más celebrado: *Elementos de cálculo de los cuaterniones* [Balbín, 1887]

[Figura 6]³. No es una obra enteramente original pero contiene variaciones interesantes a los enfoques más difundidos en su época, particularmente el de G. P. Tait [Tait, 1867], que había contribuido decididamente a la difusión de las ideas de Hamilton. El libro de Balbín recibió una crítica favorable en Europa, donde evidentemente el autor era bien considerado, lo que confirma que en su estadía en Inglaterra hizo contactos personales con miembros de los círculos científicos. Esa obra fue, además, la primera sobre cuaterniones en nuestro idioma. A pesar de la compleja notación que utiliza la teoría de cuaterniones, y contrariamente a lo que era corriente entonces, su libro se compuso e imprimió en Buenos Aires, en los modernos talleres de Martín Biedma. Balbín expresó su satisfacción por esta labor técnica, un paso más en la transmisión de la tecnología europea moderna a la Argentina.

Los cuaterniones habían sido percibidos por sus creadores, y comprendidos por Balbín, como una herramienta matemática que permitía unificar el estudio de capítulos muy diferentes de la física matemática; él mismo los aplicó a la cinemática, la estática y la dinámica en su libro. Este enfoque unitario interesaba también a Jorge Duclout, un graduado en ingeniería del Politécnico de Zürich que tenía una buena formación matemática y enseñaba teoría de la elasticidad en la universidad. Junto con Duclout, Balbín organizó un Seminario de Matemáticas en la Sociedad Científica Argentina (SCA) donde se discutieron los fundamentos de la geometría, el hiperespacio, el papel de los cuaterniones en la física-matemática y la posible interpretación mecanicista de las teorías de Maxwell sobre el electro-magnetismo. De ese seminario resultaron algunas publicaciones, por ejemplo, [Duclout, 1892].

Según hemos visto, por influencia de Balbín capítulos de la matemática que eran nuevos en Buenos Aires entraron en la enseñanza universitaria. Algunos tenían un interés teórico, otros tenían considerable interés para la modernización de la enseñanza y la práctica de la ingeniería. Uno de esos temas fue la estática gráfica, a la que he hecho referencia más atrás, y que Balbín enseñó en Buenos Aires sin aceptar una remuneración, posiblemente para que se aceptara su ingreso a la carrera de ingeniería. Balbín enseñó, además, el uso de métodos de cálculo geométrico en otros campos, capítulos entonces novedosos de la geometría descriptiva y de otros métodos de representación, y temas de ecuaciones diferenciales. Además, en un momento en el que luego de la Campaña del Desierto la demarcación y división de las nuevas tierras era un problema nacional de gran urgencia, Balbín enseñó la teoría y el uso del método de cuadrados mínimos y de otros métodos de compensación de errores, y ayudó personalmente en la conducción de algunas campañas geodésicas

³Aunque existen copias mejores, por ejemplo la que Balbín regaló a la Universidad de Glasgow, la copia reproducida en la Figura 6 pertenece hoy a la Biblioteca del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UBA y tiene una larga historia. Perteneció sucesivamente a dos alumnos que Balbín tuvo en San Juan cuando era director de su Escuela de Minas (período al que no he querido referirme en este texto para no salir del tema que aquí nos interesa). Fue luego propiedad de Bernardo I. Baidaff, y finalmente pasó a la Biblioteca de la Facultad de Ciencias cuando este último aceptó donar a esa institución su valiosa biblioteca, en 1959. En sus años de estudiante A. P. Calderón fue uno de los usuarios de la biblioteca de Baidaff.

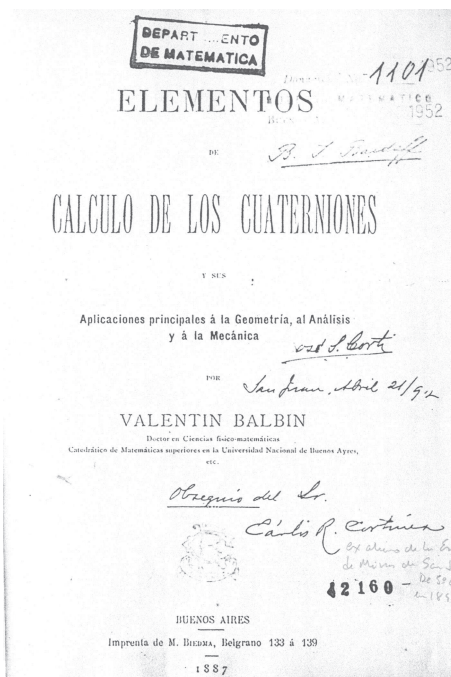


Figura 6: Elementos del cálculo de los cuaterniones, obra de Valentín Balbín

importantes, particularmente en territorios pampeanos. Interesa, quizás, señalar que más de treinta años antes, en Göttingen, Cáceres había aprendido el método de cuadrados mínimos directamente de Gauss.

Un objetivo importante del envío de graduados al exterior era reducir la incidencia, muy costosa, de la contratación de profesores extranjeros para la enseñanza universitaria. En el caso de la matemática ese objetivo se logró plenamente con Balbín. Pero esto no quiere decir que la universidad estuviera dispuesta a montar una escuela de matemáticas que fuera más allá de la satisfacción de sus necesidades académicas. Las iniciativas de Balbín en la universidad sugieren que él hizo un esfuerzo por mantener un balance entre la matemática pura y sus aplicaciones, posiblemente como un medio de dotarlas de una mayor estabilidad.

El hecho de que el Seminario haya sido fundado en la SCA, es decir, fuera de la universidad, señala un problema que se ha repetido también en nuestra historia y es que la universidad, con una fuerte tendencia profesional, no siempre ha sido un entorno suficientemente receptivo para la investigación, comprendiendo a veces con dificultad siquiera la necesidad de mantener actualizadas sus fuentes científicas.

Consciente de la necesidad de elevar el nivel de la enseñanza media para poder asegurar un nivel adecuado en la universidad, Balbín hizo también esfuerzos serios por mejorar este eslabón, difícil y crítico. Una de sus realizaciones en esta área fue la fundación de una *Revista de Matemáticas Elementales*, de la que se publicaron 82

fascículos entre 1889 y 1892. En esa revista participó un grupo grande de alumnos; más tarde algunos de ellos fueron profesores universitarios de matemáticas o de materias teóricas de la ingeniería. Esa publicación no pretendía ser una revista de investigación matemática; seguía las pautas de un género de publicaciones muy difundido en Europa, particularmente a partir de la década de 1870, que en otra parte he designado como revistas intermedias [Ortiz, 1996b]. Los propulsores de estas revistas, sólidamente establecidas en Alemania, Francia e Inglaterra, se proponían elevar el nivel matemático de los estudiantes de los últimos años de los colegios secundarios y de los primeros años de la universidad invitándolos a resolver problemas que ellas mismas proponían, premiando las mejores soluciones. Su objetivo era contribuir a terminar con la enseñanza memorística de la matemática, corriente aún en algunas partes de Europa, dando a los jóvenes la experiencia de haber hecho algo nuevo, aunque fuera a un nivel muy elemental, pero logrado por ellos mismos. Pensaban que sólo así sería posible comenzar a precipitar una verdadera reforma de la enseñanza universitaria, que era su objetivo último.

La revista de Balbín fue también la primera exclusivamente matemática en nuestra área, aunque hay un antecedente muy próximo: una revista portuguesa muy rara, que circuló manuscrita en 1883, seis años antes que la de Balbín, y que António Monteiro descubrió en 1943 en Lisboa [Monteiro, 2008, II: 567-70]. Zoel García de Galdeano, un futuro maestro de Rey Pastor que había enviado colaboraciones a la revista de Balbín, fundó mas tarde una revista muy similar en España, lo que muestra que también en esta área los esfuerzos de Balbín para poner al día nuestra matemática no estaban retrasados.

En 1886 se aprobó un proyecto de reforma de los planes de estudio de la ingeniería, que incorporaba un enfoque moderno, en el que Balbín y sus alumnos jugaron un papel central. Aunque el plan fue aprobado, en la práctica se introdujeron modificaciones que significaban un retorno a la situación anterior.

Hacia fines de la década de 1880 había visiones divergentes dentro de la Universidad acerca de lo que debía ser la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas. Esas diferencias de opinión no eran nuevas, habían surgido ya en la década de 1860 en las diferentes propuestas de dos ingenieros educados en Francia, Camilo Duteil y Carlos Enrique Pellegrini, consultados al comenzar a discutirse la organización de una moderna escuela de ingenieros. Entonces se planteó la disyuntiva entre una escuela científica con aplicaciones a la técnica al final de la carrera (que más atrás he asociado con Lanz y la con formulación clásica de la *École Polytechnique*) o una orientada más específicamente hacia las aplicaciones inmediatas, que favorecía Pellegrini. Esta última requería talleres y laboratorios, que eran sumamente costosos. Hacia mediados de 1860 se siguió, con algunas adaptaciones locales, la primera opción. Para implementarla se contrató a profesores ligados al politécnico de Torino, donde se seguía una orientación paralela a la de la *École Polytechnique*⁴.

La posición de las ciencias exactas y naturales dentro del aparato de una facultad, que de hecho era de ingeniería, continuó siendo algo indefinida, excepto por su

⁴Sobre el impacto de los modelos franceses de enseñanza de la ingeniería en el Piamonte ver [Ferraresi, 2004].

contribución a la enseñanza. En 1887, durante la discusión del plan del doctorado en el Consejo Superior de la UBA, el Rector advirtió que detectaba en la Facultad de Ingeniería la “tendencia de transformarse en escuela politécnica cuando en realidad debía ser un instituto en que se diera la enseñanza superior de las ciencias exactas, físicas y naturales con prescindencia de sus aplicaciones prácticas” [Universidad de Buenos Aires, 1910, 129; citado por Besio Moreno, 1915, 126]. La defensa de las ciencias que hizo el Rector en esa reunión es encomiable, pero sería difícil dejar de lado el hecho de que más del 90 % de la población de esa facultad eran alumnos de ingeniería.

En 1889 Balbín abandonó una lucha que debe haber sido algo desigual, y renunció a sus cátedras [AMJIP, Exp. 716, 11 de julio de 1889, Ministro al Rector de la UBA]. Cuando cesó la vinculación de Balbín como profesor de la Facultad éste sólo tenía 39 años de edad. Los cursos avanzados quedaron a cargo de sus ex-alumnos. Aunque éstos eran personas dedicadas e inteligentes, carecían de la experiencia, la preparación y el amplio horizonte intelectual de su maestro. Desde el punto de vista de la matemática cambió la dinámica en la adquisición de ideas nuevas.

Consciente de la necesidad de ir a las raíces de la difícil situación de la enseñanza universitaria de la matemática en la Argentina, Balbín trató de contribuir a mejorar el nivel del Colegio Nacional aceptando ser Rector del de Buenos Aires en un momento particularmente difícil de su historia. Se desempeñó en ese cargo entre mayo de 1892 ([Figura 7], que corresponde a esta época) y noviembre de 1896 [ACNBA, 1896]. Una de sus realizaciones en esa institución fue intentar modernizar la enseñanza de las ciencias.

LA CULPABILIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

La actitud poco proclive a la promoción de las ciencias teóricas que parece haber mostrado aquella facultad, y que como veremos seguiría en vigor hasta casi el final de la Primera Guerra Mundial, no respondía a una hostilidad particular hacia nuestra disciplina, que era un auxiliar indispensable. Había otras razones que interesa no dejar de lado y que trataré de puntualizar brevemente.

En las últimas décadas del siglo XIX la expansión de la Argentina hubiera debido requerir una demanda considerable de profesionales de la ingeniería. El Censo Nacional de 1895 [Superintendencia del Censo, 1897] muestra que de los 1500 ingenieros que se desempeñaban en la Argentina sólo 400 eran oriundos del país. Cubrir esa gran deficiencia no parece haber sido una tarea fácil, ya que a pesar de que la población de la Facultad de Ingeniería se duplicó entre 1883 y 1898, alcanzado a unos 300 alumnos, dentro de la composición de la matrícula universitaria la posición de esa facultad en esos mismos quince años efectivamente descendió del 20 al 11 % de la población universitaria, como muestran las sucesivas ediciones de la Memoria del Ministerio de Justicia e Instrucción Pública [Ministerio de Justicia e Instrucción Pública, 1883-1898] de esos años. Por otra parte, la fracción de los que se graduaban era considerablemente menor que los que ingresaban. Es decir que, en un momento en el que la Argentina experimentaba un gran esfuerzo de



Figura 7: Valentín Balbín en 1892

expansión, el número de alumnos que esa Facultad admitía, y conseguía graduar, no parecía estar en proporción con la tensión de la demanda.

Sin embargo, la existencia real de esa demanda fue objeto de diversos comentarios y cuestionamientos. En uno de ellos, publicado en *La Ingeniería*⁵ con motivo de las ceremonias de graduación de la promoción de 1899, se señalaba que la inserción de los ingenieros locales en las grandes obras públicas era aún limitada a causa de que éstas, en una medida considerable, las ejecutaban empresas extranjeras que tenían su propio personal. Este punto de vista concuerda con la disparidad entre el número de ingenieros locales y extranjeros que he dado más atrás y también la ausencia de un crecimiento de la población estudiantil de ingeniería en paralelo siquiera con el del total de la universidad. El editorialista de *La Ingeniería* lamentaba, concretamente, “que en la construcción del Puerto de la Capital, que cuesta más de 40 millones de pesos oro a la Nación, no se ha dado colocación a

⁵Órgano del Centro Nacional (luego Argentino) de Ingenieros.

ninguno de esos jóvenes argentinos a quienes se refirió el señor Ministro” (los recién graduados) [Editorial, 1899].

A estas quejas se sumaban otras; me referiré sólo a una de ellas, muy objetiva, que es problema de su edificio. Desde fines del siglo XIX la Facultad de Ingeniería reclamó vehementemente un edificio construido especialmente para ella, de acuerdo con sus necesidades específicas de grandes talleres de máquinas y laboratorios especializados, como en los grandes institutos de tecnología del extranjero, y como había aconsejado Pellegrini en la década de 1860. Junto con sus reclamos invocó modelos extranjeros e incluso premió elegantes diseños arquitectónicos de una planta adecuada a sus ambiciones. Sin embargo pasaría, por lo menos, todo el siglo XX y lo que va del XXI sin que lograra acceder a un edificio específicamente diseñado para ella. Pareciera pues que la situación de la Facultad de Ingeniería no era tampoco brillante en su propio terreno.

Por otra parte, el consejo que la facultad recibía, y continuó recibiendo por muchos años, de destacados ingenieros extranjeros no era tampoco favorable a extender el abanico de lo que se enseñaba de matemáticas a los ingenieros más allá de lo necesario, aunque sí se destacaba claramente la necesidad de que el país tuviera una escuela de matemática fuerte. Repitiendo conceptos que había expresado ante el Congreso Internacional de Matemática en Roma en 1908, Luis Luiggi, un ingeniero italiano de prestigio internacional, que diseñó uno de los difíciles puertos de la costa atlántica argentina, aconsejaba “limitar los programas de enseñanza [de la matemática en la universidad] a lo estrictamente necesario, para que los jóvenes puedan comprender bien los cursos de mecánica aplicada, hidráulica, construcciones, física técnica, etc.” A la vez Luiggi recomendaba mantener alto el nivel científico, de modo que “los pocos que lo deseen, puedan luego extender sus estudios a las más altas regiones de las matemáticas” [Luiggi, 1913, p. 59]. A este último consejo la Facultad, y también la Universidad, prestó mucha menos atención.

LAS APLICACIONES DE LA MATEMÁTICA

Con excepción de las contribuciones de Claro Cornelio Dassen, que serán consideradas muy brevemente más adelante, en la última década del siglo XIX y en las primeras del XX son más bien las aplicaciones de la matemática a temas de ingeniería y las obras didácticas las que florecen con mayor vigor en el panorama matemático de la Argentina.

Con respecto a las primeras, no es infrecuente encontrar, por ejemplo en Anales de la SCA, trabajos donde se utiliza el cálculo infinitesimal, incluso las ecuaciones diferenciales, para resolver problemas de ingeniería. En algunas organizaciones, por ejemplo en los ferrocarriles y en empresas navieras, se hizo estudios interesantes sobre la matemática de la gestión, en particular sobre el cálculo de tarifas [Schneidewind, 1896]⁶.

⁶Publicado inicialmente como un artículo en *Revista Técnica*, fundada por el Ing. Enrique Chanourdie y publicada por un comité de redacción que incluía a Balbín. Apareció el 15 de abril de 1895 y se publicó por espacio de dieciocho años. Esa revista hizo esfuerzos por instituir niveles altos de responsabilidad y de competencia y difundió avances científicos y técnicos realizados en



Figura 8: Sala de cálculo del IGM, 1912

En ese mismo período se comenzó también a actualizar el contenido de textos de matemática secundaria, donde en algunos casos se intentó incluso incorporar ideas de la axiomática moderna⁷. A la vez, autores locales redactaron tratados capaces de dar soporte a la enseñanza de la matemática a nivel universitario, facilitando así el acceso y el aprendizaje de esos temas en nuestra lengua. El tratado de cálculo infinitesimal de Idelfonso Ramos Mejía [Ramos Mejía, 1909], uno de los primeros alumnos de Balbín, es un ejemplo. Si bien su enfoque no es original, contiene abundantes ejemplos, bien graduados, y cubre el análisis en una y varias variables, elementos de la geometría diferencial, ecuaciones diferenciales ordinarias y una introducción a las ecuaciones en derivadas parciales, concluyendo con el cálculo de variaciones; ese libro y otros libros semejantes fueron ampliamente utilizados por los estudiantes de ingeniería hasta alrededor de 1920.

Desde fines del siglo XIX en centros de estadística, en instituciones bancarias grandes y en el Instituto Geográfico Militar (IGM) se establecieron secciones específicas para el desarrollo de proyectos de cálculo de gran volumen. Para sus cálculos de geodesia el IGM contrató matemáticos alemanes con doctorados en universidades prestigiosas de ese país [Figura 8], que incorporaron métodos modernos de cálculo numérico. Del mismo modo que Balbín introdujo hacia 1880 el cálculo gráfico-geométrico, en las primeras décadas del siglo XX Luís J. Dellepiane⁸ estimuló la introducción en la Argentina de nuevas técnicas de cálculo, tabular primeramente, luego mecánico y más tarde electro-mecánico.

el extranjero. Es un documento de considerable importancia para la historia de la ciencia, de la técnica y de sus relaciones mutuas en la Argentina de esa época [Ortiz, 1996a].

⁷Particularmente en las obras didácticas de Dassen.

⁸Dellepiane, director fundador del IGM (hoy Instituto Geográfico Nacional), era general, ingeniero civil y profesor de geodesia en la Facultad de Ingeniería.

II.- INTENTOS EN EL SIGLO XX

EL ENFOQUE DE DASSEN

En 1901, el mismo año en el que Balbín falleció prematuramente a los 50 años de edad, Dassen se doctoró en matemáticas con una tesis en la que demostró su interés por la matemática pura, abordando problemas relativos a los fundamentos de la matemática. En un trabajo posterior, publicado en Francia, se ocupó de la posición de los cuaterniones en el cuadro de la matemática [Dassen, 1903]. Sus estudios sobre lógica y fundamentos atrajeron la atención de lógico-matemáticos importantes como Louis Couturat y Bertrand Russell, que lo mencionan en su correspondencia. Dassen tenía además una cultura histórica sólida e hizo contribuciones de considerable valor a la historia de la matemática en la Argentina. Su principal obra histórica [Dassen, 1939-41], que cubre la matemática en Buenos Aires en el período comprendido entre 1767 y 1881, está escrita con profesionalidad, en base a documentación original tomada principalmente de los archivos de la UBA, que exploró escrupulosamente. Como herramienta conceptual Dassen utilizó el positivismo histórico.

Mientras que Balbín propiciaba una apertura amplia para desarrollar la matemática en la Argentina, no dejando de lado las necesidades de la ingeniería moderna, Dassen, cuya actuación central cubre el período de 1900 a 1920, mostró un cierto escepticismo. Pensaba, además, que sería erróneo promover el desarrollo de una comunidad matemática argentina mientras no existieran posibilidades profesionales atractivas. Sus opiniones están expresadas sin ambigüedad en [Dassen, 1924, pp. 39-41] y [Dassen, 1939-41, p. 458].

Esa percepción hizo que adoptara una posición voluntarista, que no era rara en su tiempo⁹ y que aconsejaba esperar el advenimiento de figuras excepcionales capaces de surgir con la sola fuerza de su voluntad y de su capacidad de sacrificio. Es difícil saber que hubiera pasado si una esas figuras hubiera surgido. Sabemos con certeza que los éxitos científicos de Florentino Ameghino y otros en la Argentina de fines del siglo XIX (y más tarde también de Bernardo A. Houssay en el siglo XX) no necesariamente precipitaron un inmediato y masivo apoyo oficial hacia el área de sus investigaciones. A veces, aun llegó a ocurrir lo contrario.

Aunque el punto de vista de Dassen puede parecernos hoy excesivamente cauto, las reducidas posibilidades de crear un núcleo de matemática pura en Buenos Aires de las que él nos habla no eran ficticias. Hay otros elementos de cierta importancia a considerar en las tribulaciones de Dassen.

Como ya lo hemos señalado, la Facultad de Ingeniería no parecía mostrar en esos años un interés muy marcado por la promoción de las ciencias teóricas y de esto hay abundantes ejemplos. El ciclo de conferencias sobre los fundamentos de la geometría que Duclout dictó en esa Facultad en 1911 aportando referencias interesantes, sólo se publicó unos diez años más tarde [Duclout, 1922] cuando, como

⁹ Sobre el voluntarismo y la ciencia ver [Ramón y Cajal, 1897].

veremos más adelante, llegaron tiempos más favorables para la teoría. Las autoridades de la Facultad tampoco accedieron a oficializar las lecciones teóricas de física-matemática que Camilo Meyer, un profesor francés que había sido condiscípulo de Poincaré en Nancy, dictó como cursos libres a lo largo de cinco años, entre 1910 y 1915. Sin embargo, esos cursos estaban lejos de ser triviales. En el último de ellos Meyer expuso, por primera vez en la Argentina, la teoría cuántica [Meyer, 1915] y en los anteriores, como he mostrado en otra parte, recorrió metódicamente cuatro de los cursos de física-matemática que Poincaré había dictado una década antes en la Sorbona. Hay incluso evidencia de que hubo una audiencia para esos cursos y testimonios de que ellos dejaron un impacto positivo y que, incluso, decidieron la vocación de un futuro cultor de la matemática pura.

EL AUGE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

La visión positivista¹⁰, aunque no exclusiva, era predominante en las capas superiores de la cultura Argentina de esos años y tampoco era favorable a las ciencias teóricas. En [Ortiz, 2011] he tratado de mostrar que esas ideas informaron también los esfuerzos de promoción oficial de la ciencia favoreciendo, definitivamente, el desarrollo de las ciencias experimentales. Ciencia experimental se entendía entonces en un sentido muy amplio que incluía la historia y las humanidades, donde por datos experimentales se entendía información precisa de archivo o datos cuantitativos utilizados en los nuevos y valiosos estudios históricos y sociales que comenzaban a aparecer en la Argentina de esos años. La matemática pura o la física-matemática, ciencias teóricas, no entraban fácilmente en esos esquemas y algunos intelectuales de esa época, como Juan Agustín García, lo hicieron notar con claridad [García, 1900].

Precisamente en el período 1900–1915 el Estado invirtió sumas considerables en la promoción de aquella visión de la ciencia —más pragmática, menos especulativa se pensaba— lo que sugiere que Dassen no enfrentaba una postura oficial simplemente anti-científica.

Por otra parte, los esfuerzos experimentalistas tuvieron resultados muy positivos en las áreas que promocionaron; el ejemplo más conocido es el del Instituto de Física experimental de la nueva Universidad de La Plata, modernizado hacia 1910. Sin embargo, es erróneo pensar que ese fue el único esfuerzo experimentalista en la época de Dassen, o siquiera el primero. Aunque poco estudiado, quizás el primer movimiento académico de soporte de las ciencias experimentales fue el que se gestó alrededor de la nueva Facultad de Filosofía y Letras de Buenos Aires

¹⁰Uso la designación *positivista* en un sentido amplio para referirme a una forma del pensar local que integraba elementos tomados del positivismo francés, del cientificismo, del empirismo y de las corrientes pragmatistas europeas y de los Estados Unidos, y que no es estrictamente idéntica al positivismo francés. Tampoco se había extinguido el impacto de influencias anteriores. Sobre el positivismo en la Argentina ver [Soler, 1968], [Roig, 1969, 1972], [Terán, 2000]; en esos trabajos no se considera el impacto del positivismo en las ciencias exactas.

hacia la época en la que Dassen escribió su tesis, en 1900 [Ortiz, 2011]. Su decano, el escritor Miguel Cané¹¹ era una personalidad intelectual sobresaliente. En la década de 1890 regresó a Buenos Aires luego de una permanencia prolongada en Europa donde asistió a diversos intentos de promoción de la cultura científica realizados en Francia y en Alemania. Allí comprendió la necesidad de actualizar la cultura argentina alrededor del estudio de las modernas ciencias experimentales. Cané expuso sus ideas en diversos estudios que tienen considerable importancia para entender este período¹². Hacia 1900 propuso la creación de una Facultad de Ciencias independiente de la de Ingeniería, percibiendo con claridad la diversidad de objetivos de una y otra, y la de un Instituto de Estudios Avanzados dedicado a la investigación pura en las ciencias y las humanidades, con un éxito que es de todos conocido.

El decanato de la Facultad de Filosofía, que ocupó entre 1900 y 1904, fue su única herramienta de acción y la utilizó con cierta eficacia. En ella comenzó a crear una serie de laboratorios de ciencias experimentales, comenzando con la psicología; sus sucesores extendieron los esfuerzos de Cané a otras disciplinas, incluso a la física experimental. Balbín estuvo vinculado a esa casa hasta su fallecimiento en 1901, pero no lo hizo como matemático sino por su conocimiento profundo de las lenguas clásicas, otra faceta de su rica personalidad intelectual.

Pocos años más tarde, bajo Joaquín V. González, un escritor ideológicamente afín a Cané, comenzó a desarrollarse el ejemplo más conocido de promoción de las ciencias experimentales en la Argentina, que son los institutos de ciencias naturales y de física experimental de la nueva Universidad de La Plata, a los que aludí más atrás. Al mismo grupo de iniciativas pertenecen los subsidios amplios otorgados a Charles Dillon Perrine, director del Observatorio de Córdoba, a partir de 1909 para instalar un nuevo taller de óptica y construir en él un telescopio con un espejo de gran tamaño (1.5 m) que, una vez terminado, extendería considerablemente el poder de observación disponible en esa institución, llevándolo a ser el segundo telescopio del mundo de ese tamaño [Gangui y Ortiz, 2009].

Sin embargo la actitud oficial frente a la tecnología no fue la misma que con respecto a la ciencia experimental. Si la Facultad de Ingeniería era reacia a soportar la matemática pura y la física-matemática, tampoco se mostró generoso con ella el Estado a lo largo del período que he llamado *experimentalista*; más atrás he hecho referencia a la precariedad de sus instalaciones¹³.

LAS CIENCIAS TEÓRICAS

La situación en el mundo de la cultura superior comenzó a cambiar hacia fines de la década de 1910 cuando, en paralelo con nuevas orientaciones que comenzaban a ser dominantes en los grandes centros de Europa, surgieron corrientes nuevas de pensamiento que, en lo que aquí nos concierne, habían comenzado a cuestionar con

¹¹Antiguo condiscípulo de Balbín en el Colegio Nacional, al que incluye como un personaje en *Juvenilia*.

¹²Reunidos en [Cané, 1919a,b].

¹³Aunque el espacio físico de que disponía creció considerablemente entre fines del siglo XIX y comienzos del XX, también lo hizo el número de sus alumnos.

una mayor fineza la noción de experimento que utilizaban las corrientes positivistas, reclamando un análisis más preciso de ese concepto.

Consecuentemente, favorecieron un cambio de actitud frente al desarrollo de las ciencias teóricas sin que esto significara necesariamente que preconizaran un abandono de las ciencias experimentales, de cuya importancia ya nadie dudaba: se trataba de profundizar una vía nueva de investigación. Particularmente hacia el fin de la Primera Guerra Mundial esas nuevas corrientes críticas gradualmente comenzaron a gravitar en el ambiente intelectual argentino y a desplazar al positivismo clásico en la enseñanza de la filosofía en las principales universidades locales, como antes lo habían hecho en las europeas, y a reemplazarlo como herramienta de análisis; finalmente también como fundamento de las políticas oficiales de la ciencia.

Un ciclo de conferencias dictadas por el filósofo español José Ortega y Gasset [Ortega y Gasset, 1947] en Buenos Aires en 1916 contribuyó muy señaladamente a actualizar y reforzar la reacción anti-positivista en la Argentina, incorporando resultados e ideas muy recientes. Ortega y Gasset había hecho estudios en Alemania, donde había recibido la influencia de grandes pensadores neo-kantianos y anti-positivistas contemporáneos. También había entrado en contacto con matemáticos y físicos teóricos; Hermann Weyl¹⁴ fue uno de ellos. En sus conferencias de Buenos Aires destacó la trascendencia de los cambios que se estaban produciendo en la física moderna y su impacto sobre la filosofía contemporánea. Cualquiera haya sido la precisión de sus conceptos, Ortega y Gasset contribuyó a transmitir al ambiente cultural de Buenos Aires, donde se apreciaba principalmente la cultura literaria, las artes y en alguna medida la cultura filosófica, que las ciencias exactas contemporáneas se movían en un mundo muy diferente al de la ingeniería, con la que corrientemente se las asociaba. Esas ideas, y las de otros pensadores contemporáneos, contribuyeron a formular un nuevo ideario cultural que, gradualmente, adquirió cierta dimensión y comenzó a hacerse visible en las políticas oficiales de promoción de la ciencia, las que experimentaron una nueva mutación, esta vez más favorable a las ciencias teóricas.

LA MATEMÁTICA Y LAS CIENCIAS TEÓRICAS

Los cambios profundos que se operaron en el mundo de las ideas, a los que he aludido más arriba, se asocian con un grupo de decisiones nuevas e importantes para el avance de las ciencias teóricas que fueron tomadas en un período relativamente breve, entre fines de la década de 1910 y mediados de la de 1920, y que afectaron profunda e históricamente el desarrollo de la matemática en la Argentina. En el caso de las ciencias exactas cabe citar entre ellas: la decisión de ofrecer un contrato al matemático puro Julio Rey Pastor en 1918 y su incorporación a la universidad argentina en 1921; la creación de un seminario de matemática pura; la iniciativa de invitar al físico teórico Albert Einstein para que explicara su abstracta teoría de la relatividad en la Argentina en 1922, cosa que él hizo en 1925 [Ortiz, 1995]¹⁵. Pocos

¹⁴Su esposa, Helene Weyl, tradujo al alemán algunas de las obras filosóficas de Ortega y Gasset.

¹⁵Sobre el impacto de la polémica anti-positivista en la visita a Einstein ver [Gangui y Ortiz, 2008].

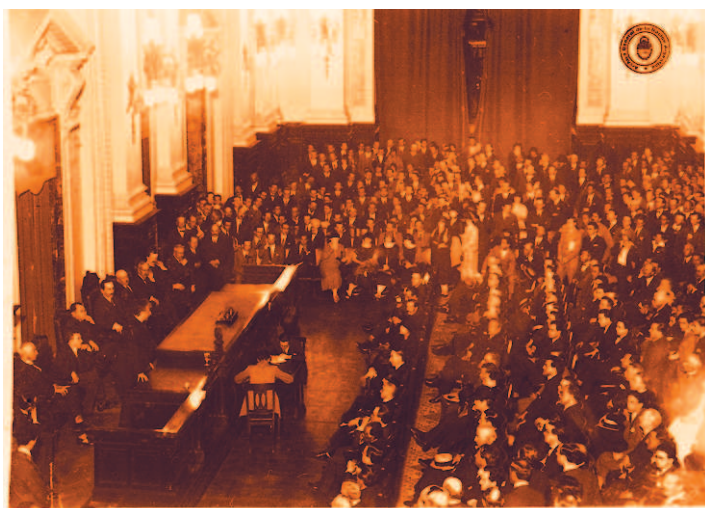


Figura 9: Conferencia inaugural de Einstein en su ciclo sobre la teoría de la relatividad

años más tarde, en 1926, a las iniciativas anteriores se agregó la actualización del proyecto de Balbín con la creación de una Licenciatura y un Doctorado en Matemática y en Física dentro de una Facultad de Ingeniería en fuerte proceso de renovación. Aquella carrera incluía cursos avanzados de matemática pura (análisis y geometría superior) y dos cursos regulares de física-matemática en reemplazo del antiguo curso único de física-matemática del último año de los planes anteriores. Todas estas realizaciones son claramente indicativas de que se comenzaba a prestar mayor una atención a los aspectos teóricos de la ciencia.

La visita de Einstein es un acontecimiento de considerable importancia para la historia de las ciencias exactas en la Argentina en la primera mitad del siglo XX, y el suceso más visible dentro de esta constelación de cambios que hicieron posible dar un lugar más amplio a las ciencias teóricas. Por otra parte, con anterioridad a esa visita, esas ciencias nunca habían tenido un impacto público de magnitud semejante. La Figura 9 ilustra la primera conferencia de Einstein en Buenos Aires, ante un público considerable. Ministros y autoridades universitarias comparten el estrado, mientras que profesores y estudiantes llenan el aula; nótese la presencia femenina en la primera fila a la derecha. Como consecuencia directa de esa visita se publicó la primera nota de investigación estrictamente en física teórica escrita por un científico local [Loedel Palumbo, 1926]. Esta visita ha sido estudiada en más detalle, incorporando materiales de archivo nuevos, incluyendo su diario íntimo, en [Ortiz, 1995].

En paralelo, y muy lamentablemente, desde comienzos de la década de 1920 asistimos a una progresiva desaceleración de los proyectos experimentalistas oficiales, tanto en la Facultad de Filosofía de Buenos Aires, donde se detiene la creación

de laboratorios experimentales, como en el Instituto de Física de La Plata cuyo director Ricardo Gans decide, con cierto desaliento¹⁶, retornar a una Alemania científicamente más atractiva, pero económicamente en ruinas. También, en el Observatorio de Córdoba, donde de hecho se abandona el trabajo sobre el gran telescopio después de haber construido con éxito un espejo de diámetro menor (76 cm) [Paolantonio, 2010], pero esencial para desarrollar el espejo más grande. A mediados de la década de 1930, cuando su tamaño había dejado ya de ser la gran atracción científica que hubiera podido ser en 1910, se optó por enviar ese espejo a los Estados Unidos para ser trabajado en un taller de óptica privado.

EL IMPACTO SOBRE LA MATEMÁTICA DE LAS TENDENCIAS DOMINANTES EN LA CULTURA SUPERIOR

Más atrás, al referirme al ejemplo de Cáceres, indiqué que el patronazgo oficial de la ciencia parece responder a concepciones e imágenes culturales muy complejas, en las que entran también factores extra-científicos de cierto peso. Sin dejar de lado la influencia de otros factores, que sin duda son importantes y que afectaron también el desarrollo de las ciencias exactas en la Argentina (para el caso de la física ver [Ortiz y Rubinstein, 2009]), la incidencia de las corrientes de pensamiento predominantes en un período dado no puede fácilmente desestimarse. Ese impacto no constituye un fenómeno particular de la Argentina [Ortiz, 2007] ni del período que acabamos de considerar. Puede detectarse también en otros períodos de nuestra historia.

Examinemos sólo uno de ellos. En el período de Lanz la tendencia filosófica dominante en Buenos Aires era la Ideología, o ciencia de las ideas, heredera de concepciones originalmente formuladas por Étienne Bonnot de Condillac y luego retomadas y profundizadas por Antoine Destutt de Tracy y su escuela en París a principios de 1800. Tanto el estudio de Lanz sobre la composición de máquinas, como antes el lenguaje desarrollado por Lavoisier para la química, se encuadran firmemente dentro de las ideas de Condillac [Condillac, 1785] y, luego, de sus herederos intelectuales, los Ideólogos franceses.

La influencia de las ideas de Destutt de Tracy en la ciencia [Picavet, 1891], [Gusdorff, 1978] y en la cultura argentina de las décadas de 1810 y 1820 ha sido estudiada con cierto detalle desde los trabajos iniciales de Ingenieros [Ingenieros, 1914, 1918]. A principios de la década de 1820, la primera cátedra universitaria de filosofía en Buenos Aires se llamaba, precisamente, *Cátedra de Ideología*. En ella la enseñanza se impartía sobre la base de un texto [Agüero, 1824-26] en el que la influencia de las obras de Destutt de Tracy [Destutt de Tracy, 1801, 1802] es considerable.

La Ideología enfatizaba la importancia central del estudio de las ciencias básicas que, siguiendo sus enseñanzas, fueron también estimuladas en la Argentina de ese período. Por ejemplo, a través de la contratación de Lanz, Mossotti y otros científicos europeos. Rivadavia, actor central en la contratación de Lanz, tuvo contacto

¹⁶Expresado con cierta claridad en correspondencia con el Rector de la Universidad de Tucumán, a la que Gans ayudó a reclutar personal académico en Alemania [AUNT, Gans a Juan B. Terán, 21 de agosto de 1925].

personal y mantuvo correspondencia con Destutt de Tracy y con miembros de su círculo. Lanz tuvo contacto intelectual, pero también personal, con Destutt de Tracy. El Archivo General de la Nación posee una carta [AGNA, 162 = VII-2-5-9, F. Senillosa] de Destutt de Tracy a Felipe Senillosa, encargado de los estudios matemáticos en Buenos Aires antes y después de Lanz, fechada el 4 de julio de 1824, que no ha sido referenciada en los valiosos estudios sobre Rivadavia [Piccirilli, 1943] o sobre Destutt de Tracy [Kennedy, 1978]. En ella Destutt de Tracy hace referencia a Lanz dentro de un grupo de tres de sus amigos; los otros dos son científicos eminentes, el químico L. J. Thénard y el físico J. B. Biot.

III.- LA ÉPOCA DE JULIO REY PASTOR

LA ÉPOCA DE JULIO REY PASTOR

He señalado que Balbín logró satisfacer las necesidades de la Facultad de Ingeniería de los 1880, cerrando la necesidad de importar profesores extranjeros por varias décadas. Sin embargo, la interrupción de la corriente modernizadora en el campo de la matemática pura que siguió a su alejamiento de la Facultad de Ingeniería a fines de 1889 tuvo algunas consecuencias de largo plazo.

Con ese debilitamiento sufrieron también las aplicaciones de la matemática. Hemos visto que en las primeras décadas del siglo XX Dellepiane se vio obligado a importar matemáticos alemanes para el centro de cálculo del IGM. La nueva Universidad de La Plata se vio también forzada a importar matemáticos para poder lanzar sus nuevos programas en el campo de la física, la economía, los seguros y las finanzas¹⁷.

No debe sorprendernos entonces que, como el primero, el tercer esfuerzo para el establecimiento de una escuela matemática en la Argentina corresponda a un profesor extranjero contratado: Julio Rey Pastor. El impacto local de su obra comenzó a hacerse sentir hacia fines de la década de 1920 cuando aparecieron los primeros resultados de investigaciones realizadas por sus alumnos argentinos. No sería exagerado decir que a partir de la que con justicia puede llamarse *la época de Rey Pastor* quedó asegurada, aun con disrupciones, la continuidad de nuestra escuela matemática.

Comenzaré refiriéndome, muy brevemente, a la formación científica de Rey Pastor en España y Alemania y luego a su actuación en la Argentina, pero no iré más allá del período de consolidación, que puede considerarse cerrado hacia 1940. Para terminar, haré una referencia breve a una apertura nueva, fuera de las influencias totalmente europeas (la de Rey Pastor incluida) que se inició entre fines de la década de 1930 y principios de la de 1940 cuando la guerra mundial comenzó a dificultar el contacto con Europa. Este nuevo período se abrió con una visita de George D. Birkhoff, profesor en la Universidad de Harvard, en 1942.

¹⁷Entre otros, Ugo Broggi, Paul Frank, Jakob Laub.

LA ÉPOCA DE JULIO REY PASTOR: ESPAÑA

El padre de Rey Pastor entró al ejército como soldado y por sus acciones durante las Guerras Carlistas fue ascendido a oficial, lo que era excepcional. La madre, mucho más joven que él, era maestra e hija de un maestro. Con recursos económicos muy limitados, pero con una firme determinación, Julio, nacido en 1888, y sus dos hermanos, hicieron sus carreras, hasta el final de la universidad, en base a ganar becas, subsidios y premios. Que esas becas existieran habla favorablemente del ambiente de la España de principios del siglo XX que, en algunas áreas como la de la educación, era decididamente favorable al progreso.

Luego de terminar la licenciatura en Zaragoza, que era la universidad más cercana a Logroño, su ciudad natal, Rey Pastor pasó a Madrid, la única universidad donde era posible obtener un doctorado. La licenciatura permitía enseñar a nivel secundario mientras que el doctorado abría las puertas de la enseñanza a nivel universitario, mucho mejor remunerada.

Su maestro en Zaragoza, el antes mencionado García de Galdeano, era un hombre con una gran amplitud de ideas y muy favorable al contacto de España con el resto de Europa, lo que entonces era un tema polémico. Asistiendo a reuniones en el extranjero se vinculó más ampliamente que la mayoría de sus colegas españoles. He señalado ya que publicaba una revista modesta, similar en muchos aspectos a la de Balbín, que trataba de atraer la atención de los jóvenes incitándolos a hacer, más que a limitarse a aprender de los libros. Colaborando en esa revista Rey Pastor empezó a adquirir la disciplina de ordenar sus ideas y ponerlas por escrito con claridad. Cuando llegó a Madrid en 1908, a los veinte años de edad, había publicado ya varias notas, lo que no era común entre sus compañeros.

El arribo de Rey Pastor a Madrid fue oportuno. En esos años la cuestión de vincular la cultura española con la del resto de Europa había adquirido una posición mucho más central y polémica y, lo que es importante, había alcanzado también a las ciencias. Precisamente un año antes de su llegada a Madrid se había fundado allí la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE), una interesante institución nacional para la promoción de las investigaciones científicas. Inicialmente la JAE estaba encargada de coordinar el envío de estudiantes españoles al extranjero, pero luego creó laboratorios autónomos, independientes de los de las universidades, con idea de producir un cambio fuera de la universidad, y luego trasladarlo a ella. Su presidente era Santiago Ramón y Cajal, el primer Premio Nobel de ciencias en nuestra lengua.

Desde principios de la década de 1910 hubo intentos de crear mecanismos similares en la Argentina. Por ejemplo, las llamadas becas Láinez (Ley 4874/05) que ayudaron a J. Collo, T. Isnardi y R. Loyarte a viajar a Alemania para estudiar física. Hacia 1920, en el período de cambio al que he aludido más atrás, se propuso en la UBA la creación de una junta para ampliación de estudios, similar a la JAE, pero la iniciativa no prosperó. A principios de la década de 1930 la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias (AAPC) lo intentó nuevamente, pero sólo en el ángulo más estrecho de los subsidios, auspiciando un sistema de becas financiadas en parte por donaciones particulares y en parte con fondos nacionales. Mucho más

tarde, a mediados de la década de 1950, aunque incorporando otras influencias, particularmente la francesa, se creó el Consejo de Investigaciones Científicas, en el que otro Premio Nobel de Medicina, Houssay, fue uno de los principales impulsores.

Aunque en el Madrid de 1910 había algún trabajo sobre temas de análisis matemático, los estudios de investigación se centraban principalmente alrededor de la geometría y, en particular, de la geometría proyectiva. En un ambiente universitario dominado, allí también, por las escuelas de ingenieros, esos estudios eminentemente teóricos se justificaban, muy dudosamente, invocando la posición de la proyectiva como fundamento de la descriptiva, que era entonces el lenguaje con el que los ingenieros se comunicaban entre sí diseños de piezas de máquinas, detalles de planos de edificios o planos de superficies y terrenos.

Naturalmente, Rey Pastor hizo su tesis de doctorado sobre un tema abstracto de proyectiva y con ella obtuvo, en competencia abierta, el Premio Extraordinario de la Universidad de Madrid, la distinción más alta que otorgaba esa institución. Con ese premio obtuvo un cargo remunerado, lo que le permitió dejar de depender de ganar becas y premios para sobrevivir. A partir de 1910 no sólo comenzó a emerger como un joven matemático de condiciones excepcionales sino que también comenzó a cambiar dramáticamente su situación económica: en sólo tres años obtuvo una cátedra universitaria y vio triplicarse su salario [AUCM, Rey Pastor, 1910-11].

En 1911, exactamente un siglo atrás, Rey Pastor contribuyó a fundar la Sociedad Matemática Española (SME), que percibía el desarrollo de la matemática como una empresa de carácter nacional, e incluso internacional, más bien que regional como lo había sido hasta entonces en España. En un nivel más amplio de la cultura española este punto de vista concordaba con las ideas regeneracionistas a las que he hecho referencia más atrás, que favorecían la comunicación con Europa. Consecuentemente, la SME creó una revista de cobertura nacional y estimuló el contacto con sociedades análogas del extranjero. Su revista le permitió abrir el canje y obtener costosas revistas extranjeras a cambio de la suya, cosa que había hecho García de Galdeano, que antes había intentado Balbín y que Rey Pastor repetiría más tarde en Buenos Aires.

Consciente de la situación deprimida en la que se encontraba la temática de la matemática española de esos años, Rey Pastor la criticó sin reservas [AJAE, 23 de febrero de 1911] y buscó los medios de salir del país. Para ello encontró el apoyo de la JAE; su primer viaje, naturalmente, fue a Alemania como muy poco antes lo había hecho el filósofo Ortega y Gasset. En su primera visita, en 1911, estuvo en Berlín, donde estudió con H. Schwarz, que fue su tutor, y tomó una serie de cursos avanzados, principalmente, pero no exclusivamente, sobre temas de análisis que dictaban G. Frobenius, K. Knopp, F. H. Schottky e I. Schur. Esos cursos le ayudaron a actualizar su formación; muchos años más tarde Rey Pastor indicaría que esta visita abrió para él un mundo de ideas totalmente nuevo.

En el discurso que escribió para inaugurar su primera cátedra universitaria en España, en Oviedo en 1913, Rey Pastor mostró una nueva faceta de su personalidad: la de investigador serio de la historia de la matemática, discutiendo problemas sobre la matemática española del Siglo de Oro en base a estudios que había hecho en

Munich, donde tuvo acceso a riquísimas colecciones de obras de autores españoles del siglo XVI, difícilmente accesibles entonces en España. Como más tarde Dassen, la metodología que utilizó Rey Pastor fue el positivismo histórico.

En una segunda visita a Alemania fue a Göttingen, donde asistió a cursos sobre temas contemporáneos dictados por C. Carathéodory, R. Courant y D. Hilbert, y tomó parte en los seminarios de E. Landau sobre teoría de números y en los de G. Herglotz y P. Koebe sobre la teoría de funciones. Naturalmente que desde el punto de vista de la investigación científica original esa segunda visita fue mucho más productiva que la primera. Koebe, entonces en Leipzig, había desarrollado la teoría de la uniformización en cuatro trabajos publicados entre 1907 y 1909; Rey Pastor trabajó con él en problemas en alguna forma relacionados con esa teoría [Rey Pastor, 1988, MF 1917 II, 2-3]. Además trabajó con A. Hurwitz y C. Runge en la aplicación de la teoría de funciones de variable compleja a la resolución de ecuaciones algebraicas [Rey Pastor, 1988, MF 1914 I, 1]. A su regreso, acelerado por el comienzo de la Primera Guerra Mundial, visitó Italia y estableció contacto con matemáticos de ese país, lo que jugó un papel importante en sus actividades futuras.

En Alemania modernizó también su enfoque de la geometría, que utilizó en dos de sus obras más originales: *Teoría Geométrica de la Polaridad* [Rey Pastor, 1988, MF 1929 III, 5-9], con la que ganó el premio abierto por la Real Academia de Ciencias en 1912, y *Fundamentos de la Geometría Proyectiva Superior* [Rey Pastor, 1988, MF 1916 I, 3-9], con la que ganó el Premio Duque de Alba en 1914. En la primera obra extendió ideas de E. Kötter, proponiendo una teoría puramente geométrica de la polaridad; en la segunda de esas obras, muy directamente influenciada por la obra geométrica de Felix Klein y por su programa de Erlangen, trató de formular la geometría proyectiva compleja.

Hacia 1914 Rey Pastor había alcanzado una posición elevada en la consideración, no sólo de sus colegas, sino también de los círculos cultos de su país, lo que tuvo cierta importancia para el adelanto de sus esfuerzos. En los tres años que siguieron a su regreso a España su labor se materializó tanto en trabajos científicos originales y didácticos de interés, por ejemplo en la redacción de notas de los que luego serían sus libros de texto más apreciados, como en sus contribuciones a la consolidación de una comunidad matemática moderna en España. Esas actividades forjaron en alguna medida un molde que, como veremos, volvería a utilizar luego en la Argentina.

En la primavera de 1915 dictó un ciclo de conferencias sobre problemas contemporáneos de la matemática en el Ateneo de Madrid, el centro cultural más importante de esa capital. Se refirió a la crisis que estaba experimentando la matemática en esos años, al rol que la teoría de conjuntos jugaba en ella y a los intentos de sistematizar capítulos enteros de la matemática utilizando ideas nuevas del álgebra. Sus conferencias fueron publicadas el año siguiente con el título de *Introducción a la Matemática Superior* [Rey Pastor, 1988, MF 1916 I, 18-20]. Uno de los comentaristas de esa obra, H. Weyl, se preguntaba “Cómo ha hecho Usted para poder desarrollar en seis conferencias las ideas esenciales de la matemática

contemporánea; no ceso de admirarme al leer cada línea”. Una sorprendente capacidad de síntesis sería una de las marcas distintivas de la obra futura de Rey Pastor. Este curso, como veremos, tuvo cierta importancia, más allá del campo específico de la matemática.

En 1916, apoyado por la JAE, introdujo en Madrid la idea alemana del seminario de investigación matemática como un espacio donde se discutían colectivamente temas en desarrollo. Para entonces, este matemático de 28 años era ya considerado una de las grandes figuras de la ciencia española contemporánea.

LA CONTRATACIÓN DE REY PASTOR Y LOS CAMBIOS DE PERCEPCIÓN DE LAS CIENCIAS TEÓRICAS EN LA ARGENTINA A FINES DE LA DÉCADA DE 1910

Volvamos a la Argentina. Con una población española emigrada que crecía de año en año y que pronto alcanzaría el millón, a ambos lados del Atlántico surgieron diferentes iniciativas de acercamiento. Las comunidades intelectuales de los dos países hicieron también esfuerzos por propiciar una aproximación más estrecha alrededor de intereses culturales comunes.

Un grupo de intelectuales argentinos, apoyados por comerciantes españoles fuertes radicados en la Argentina, interesó a miembros de la JAE en el establecimiento de contactos a nivel de la cultura superior. Ambos grupos deseaban contribuir a valorar la percepción argentina de la cultura española contemporánea que, sin duda, estaba experimentando un avance considerable. El lado argentino logró que aquellos comerciantes financiaran no ya conferencias, o visitas fugaces, sino la residencia de profesores españoles en universidades argentinas por períodos prolongados. La organización de esos ciclos de visitas quedó en manos de la Institución Cultural Española en Buenos Aires y de la JAE en Madrid. Esta última invitó a algunas de sus figuras principales a cooperar en una tarea a la que atribuía considerable significación a causa de la posición que entonces ocupaba la Argentina en el cuadro de las relaciones internacionales de España. Esa cooperación tuvo influencia en el desarrollo de la cultura moderna en la Argentina [Ortiz, 1988].

La visita de Ortega y Gasset en 1916 fue auspiciada, precisamente, por ese acuerdo; más atrás he indicado brevemente su papel en el proceso de desarrollo del pensamiento crítico del positivismo. Al año siguiente lo hizo Rey Pastor [Figura 10]. En un momento en el que la Primera Guerra Mundial obstaculizaba el antiguo contacto científico de la Argentina con Alemania, España comenzó a ser un puente conveniente, ya que varios de los profesores españoles que nos visitaban habían sido entrenados en Alemania.

El interés despertado por las conferencias de Rey Pastor hizo que se le pidiera que extendiera su visita, con lo que ésta alcanzó una duración de casi un año. Durante ese período dictó cursos y seminarios sobre sus trabajos recientes y repitió también, con un éxito similar al de Madrid, el ciclo de conferencias sobre problemas contemporáneos de la matemática que había ofrecido dos años antes en el Ateneo.

La vigencia de la polémica anti-positivista en los medios intelectuales de Buenos Aires explica, quizás, el considerable impacto extra-matemático que acompañó,



Figura 10: Rey Pastor hacia la época en que visitó la Argentina por primera vez

también, a esas conferencias. Aunque giraban alrededor de un tema aparentemente tan arcano como era la crisis interna de la matemática, en ese momento muy particular de la Argentina se percibía que establecían un nexo con problemas contemporáneos de la cultura y consecuentemente atrajeron la atención de algunos de los principales filósofos argentinos de esa época. Uno de ellos fue Alejandro Korn, entonces Decano de la Facultad de Filosofía.

Quizás sea oportuno recordar una discusión en el Consejo Superior de la UBA en 1921, [Korn, 1921, p. 561 y sig.], en la que se trató de la reforma de los planes de estudio de la Facultad de Filosofía, y en la que participó un grupo excepcional de profesores de la UBA, que incluía a Duclout. Un resumen de esa discusión nos ayudará también a comprender la dimensión de los cambios que se estaban operando en esos años en la cultura argentina y la posición de la matemática en ellos. El consejero Alfredo Colmo, jurista, pensaba que en el nuevo programa que se había presentado a discusión se exageraba la tendencia humanística y propuso incorporar “un curso de matemáticas en lugar de uno de latín”. El consejero Ernesto

Quesada, historiador, lo apoyó pensando que la enseñanza básica de ese idioma era una tarea para la enseñanza secundaria y no para la universidad. También se pidió la creación, dentro de esa misma facultad, de un curso conceptual de Historia de la Matemática, para comunicar a la enseñanza el espíritu que orientan “las corrientes actuales del pensamiento científico”. Korn no se opuso, en principio, a esos cambios y aun recordó que muchos asistentes al curso de Rey Pastor, como él mismo, habían percibido que carecían de los “elementos previos para asimilarlas”. Es más, pensaba que “la educación matemática, y con mayor razón si se la integra con la física, habituara un poco a lo exacto, a lo positivo, a los hechos, a las relaciones necesarias [...] sin que [...] en modo alguno se coarte el vuelo libre del espíritu”. Sin embargo, la dificultad de extender la longitud de la carrera, que se había llevado de 4 a 5 años, conspiró contra esos cambios que, luego de pasado este período, no volvieron a discutirse en esa facultad con la misma apertura hacia la cultura científica.

JULIO REY PASTOR EN LA ARGENTINA: MATEMÁTICA EN LA DÉCADA DE 1920

Hacia el final de la visita de Rey Pastor, Duclout propició que se le ofreciera un contrato como profesor visitante por un tiempo indefinido en condiciones muy favorables. Aunque Rey Pastor no lo pudo aceptar inmediatamente, en 1921 regresó a Buenos Aires donde quedaría con continuidad hasta su fallecimiento en 1962, salvo por un período breve entre 1952 y 1955 en el que fue separado de la Universidad.

En 1920, entre sus dos visitas a la Argentina, Rey Pastor viajó nuevamente a Alemania, donde pudo retomar contacto con sus colegas después del fin de la guerra. A pedido de Cajal y de la JAE entrevistó a Einstein en Berlín y lo invitó a visitar España, lo que posiblemente tuvo influencia sobre la decisión argentina de invitar también a ese eminente científico.

La incorporación definitiva de Rey Pastor a la vida intelectual argentina en 1921 implicaba la construcción de un nuevo grupo matemático en un ambiente en el que había cierta avidez por el desarrollo de la investigación pura, motivo de su contratación, y donde las influencias de mayor peso, es decir, las de Duclout y de los antiguos alumnos de Balbín, incluso Dassen, habían cumplido ya su ciclo más productivo.

Contrariamente a lo que ocurrió en Madrid, Rey Pastor no encontró una resistencia seria en la comunidad matemática local. Además, llegó en un momento político de euforia renovadora, causa y efecto de la Reforma Universitaria. Algunos profesores locales, particularmente Duclout, que lo veían como una figura capaz de concretar las aspiraciones de Balbín, le dieron un apoyo firme y decidido. Como había ocurrido antes en Madrid la tarea de proselitismo y de construcción de un nuevo grupo fue pesada. Una de sus primeras realizaciones fue el nuevo plan de estudios para el doctorado en ciencias físico-matemáticas, al que he hecho referencia más atrás. Un segundo e importante frente abierto por Rey Pastor a partir de 1921 fue su serie de alto nivel *Cursos de Matemáticas Superiores* (CdeMS), en el que fundamentalmente desarrolló temas en los que estaba investigando. Sus cursos eran multicopiados por sus alumnos [Figura 11], Esta circunstancia ayudó a que

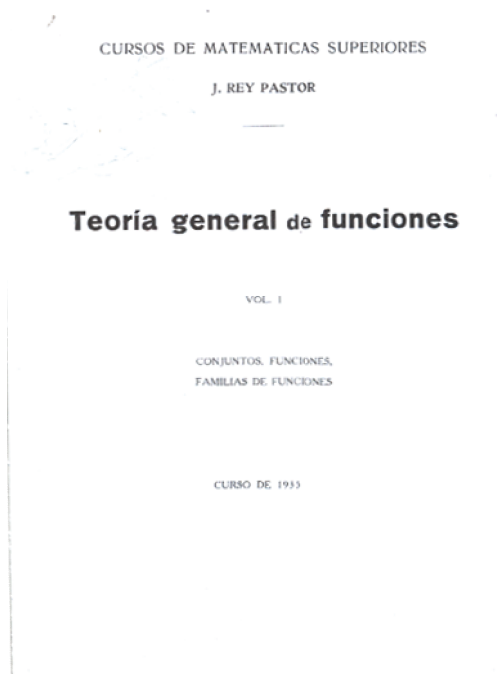


Figura 11: Cursos de Matemáticas Superiores. Un volumen de 1935

circularan también fuera de Buenos Aires, facilitando así la formación de un grupo nutrido de discípulos entrenados en temas modernos y que cubría una región amplia. A la vez, en su nuevo seminario *a la alemana* trató de promover un ambiente matemático creativo.

Sin embargo, el índice de sus obras completas [Rey Pastor, 1988, pp. 1-33] muestra que durante la década de 1920 sus aportes a las revistas matemáticas internacionales decreció, a la vez que crecían sus contribuciones a la serie CdeMS. Allí aparecieron anticipos de una cadena de trabajos que habrían de dominar su producción y la de sus alumnos en la década de 1930. Por ejemplo, su interesante análisis correlativo de series e integrales, centrado en el estudio de las series de Dirichlet y las integrales de Laplace (avanzado en los CdeMS de 1926 y 1933), tema que luego retomaría en otros contextos y desde otros ángulos en trabajos posteriores.

Pareciera que los CdeMS fueron inicialmente pensados como un medio específico para la difusión de las investigaciones del grupo matemático de Rey Pastor, como antes lo habían sido las *Publicaciones* de su Laboratorio de Madrid, o como eran los informes de otros centros de investigación europeos. En esta última empresa no se logró el impacto que la calidad de algunos trabajos publicados allí hubiera quizás merecido. En 1925 apareció su *Teoría de Funciones Reales* [Rey Pastor, 1988, MF 1925 II, 4-9], otra de sus obras principales.

Un análisis de la producción de Rey Pastor en la década de 1920, inmediatamente después de su arribo a la Argentina, lo muestra lanzado también a una campaña en favor de la difusión de la cultura científica, principalmente a través de conferencias académicas y colaboraciones en los principales medios de difusión. Por ejemplo en *La Nación* y, en menor medida, en *La Prensa*; a menudo esas notas eran reproducidas en periódicos madrileños.

Las publicaciones de Rey Pastor y de sus alumnos en el campo de la investigación matemática sugieren que a lo largo de la década de 1920 había conseguido ya formar en Buenos Aires —con filiales en La Plata, Rosario, Santa Fe y Montevideo— una pequeña comunidad de investigadores matemáticos rioplatenses activos que, todos, trabajaban en los temas que entonces interesaban a Rey Pastor. Entre los miembros de ese grupo se cuentan muchos de los futuros constructores de nuestra disciplina en las décadas de 1930–1960. En la reunión de 1928 del Congreso Internacional de Matemáticos, celebrado en Bolonia, sus discípulos contribuyeron con trabajos sobre una variedad de temas, todos ellos ligados con los intereses científicos de Rey Pastor.

JULIO REY PASTOR EN LA ARGENTINA: MATEMÁTICA EN LA DÉCADA DE 1930

A partir de 1928 Rey Pastor trató de reforzar la serie CdeMS con la oficialización de su seminario dentro de la UBA. Una nueva serie, *Trabajos del Seminario Matemático*, comenzó a aparecer en forma impresa; sin embargo, se publicaba con retrasos y a veces con una tipografía poco cuidada. Allí aparecieron también contribuciones de algunos de sus primeros alumnos y de matemáticos de otros países de la América Latina.

Rey Pastor estaba llevando a la práctica sus ideas acerca la consolidación de una comunidad matemática hispano-latinoamericana; recordemos que luego de su primer viaje a la Argentina se cambió el nombre de la revista de la SME por *Revista Matemática Hispano-Americana*.

A partir de 1929, posiblemente a consecuencia de pedidos de colaboraciones de colegas que encontró en Bolonia, inició un regreso a la publicación de sus trabajos en espacios internacionales, contribuyendo entre otras a revistas italianas y francesas. Como he indicado ya, muchas de ellas reproducen o expanden trabajos publicados en CdeMS en la década de 1920.

Las visitas de Rey Pastor a Europa en los veranos de Buenos Aires, y su deseo de conservar también una presencia en Madrid, donde la universidad le había mantenido abierta su cátedra, le permitieron ayudar a consolidar un segundo grupo de investigadores jóvenes que, más tarde, habría de definir las líneas principales de la matemática en España.

En la década de 1930 Rey Pastor era ya la figura matemática de referencia tanto de la matemática argentina como de la española. En amistad o en discordia con sus miembros —esta es una cuestión de temperamentos— pero ciertamente ejerciendo influencia sobre los temas de investigación de los matemáticos de ambos países, tanto de investigadores jóvenes como consagrados. Entre esos investigadores activos se destacan, entre otros, Carlos Biggeri, Agustín Durañona y Vedia, Alberto



Figura 12: Rey Pastor en la década de 1930

González Domínguez, Alberto Sagastume Berra, Juan Carlos Vignaux en la Argentina, y Manuel Balanzat, Ernest Corominas, Pedro Pi Calleja, Sixto Ríos, Ricardo San Juan, Luís A. Santaló en España. Como consecuencia del éxodo que siguió a la Guerra Civil Española, una buena parte de los jóvenes matemáticos españoles a cuya formación Rey Pastor había contribuido (Balanizat, Corominas, Pi Calleja, Santaló y otros) pasaron a la Argentina con el apoyo decidido de Rey Pastor y contribuyeron eficazmente al desarrollo de nuestra cultura matemática. A partir de 1935 los viajes de Rey Pastor a España se interrumpieron por espacio de unos trece años.

Si bien Rey Pastor nunca abandonó completamente sus intereses geométricos, éstos gradualmente giraron hacia cuestiones más generales, lindantes con tópicos de topología. También comprendió tempranamente la importancia del estudio de las propiedades de los cuerpos convexos, que Santaló retomó más adelante con notable originalidad. Se ha argumentado que Rey Pastor dejó de lado la nueva geometría algebraica, que quizás podría haber sido una fuente de problemas interesantes para un matemático con su experiencia geométrica. Sin embargo, es posible que esta elección no haya sido casual y que su sensibilidad como matemático haya sido muy diferente de la que requería el nuevo enfoque algebraico. Su contacto con colegas italianos, sin duda, lo mantuvo al tanto de los problemas, y también de las dificultades, del enfoque en el que ellos habían trabajado.

En sus trabajos de la década de 1930 [Figura 12] continuaron predominando los temas de análisis. Rey Pastor se interesó activamente por el análisis de los procesos de convergencia y sumación de series divergentes. Aplicado a los polinomios degenerados de Bernstein en el campo complejo, su trabajo sobre sumación de series, publicado en los *Rendiconti di Palermo* en 1931 [Rey Pastor, 1988, MF 1931 III, 1], es conocido hoy dentro de la teoría de la aproximación como el *Teorema de Rey Pastor*, [Lorentz, 1953, p. 212-24]. En 1932, en *Trabajos del Seminario Matemático*, apareció su monografía *Teoría de los Algoritmos Lineales de Convergencia y de Sumación* [Rey Pastor, 1988, MF 1932 III, 4-6] [Figura 13], donde incluyó una serie de resultados parciales publicados con anterioridad en los CdeMS de 1926 y 1929. Esas investigaciones lo condujeron a la consideración de cuestiones más generales, relativas a las propiedades de clases de funciones y, gradualmente, lo acercaron al análisis funcional. En 1935 dictó en Buenos Aires un curso sobre espacios abstractos y en 1939 un curso específicamente sobre análisis funcional, al que siguió un trabajo sobre el mismo tema publicado en Italia en 1940 [Rey Pastor, 1988, MF 1940 IV, 1].

En sus investigaciones sobre los algoritmos de convergencia y sumación Rey Pastor trataba de dar un sentido matemático preciso a procesos que sólo tenían analogías formales con los que admite la matemática. En ellos hizo uso de su dominio de la teoría de las funciones de variable compleja. Esos estudios le permitieron percibir, quizás con una mayor claridad que a muchos matemáticos de su tiempo, la importancia del trabajo de P. Dirac y de otros físicos teóricos que obtenían resultados sorprendentes utilizando algoritmos eficaces, pero matemáticamente inaceptables. A la vez, comprendió con claridad el papel que el análisis moderno jugaba, y continuaría jugando en el futuro, en el contexto de la nueva física teórica.

En 1932, en un momento de gran cambio en España, la Real Academia de Ciencias de Madrid lo invitó a pronunciar el discurso de apertura del año académico. En ese importante trabajo [Rey Pastor, 1988, MF 1932 III, 7] hizo un análisis del estado de las ciencias teóricas en España y en la Argentina, destacando el carácter decididamente experimentalista de los estudios de física en esos dos países. Ese importante discurso, fuertemente polémico, debe entenderse en el contexto de la controversia anti-positivista a la que me he referido más atrás, y a la que Rey Pastor, que había abandonado el positivismo muchos años atrás, alude explícitamente.

Cuando ese discurso fue pronunciado hacía sólo unos meses que se había inaugurado el Instituto Nacional de Física y Química en Madrid, un centro en el que tanto el gobierno español como la Fundación Rockefeller habían invertido sumas formidables. Rey Pastor hizo notar que en ese admirable y generosamente dotado Instituto no se había designado espacio alguno para promover el estudio de los capítulos de la matemática moderna que eran imprescindibles para comprender la nueva física teórica. Entre esos capítulos clave citaba el análisis funcional, la teoría de la medida y el cálculo de probabilidades, el álgebra abstracta. Sobre todos esos temas Rey Pastor había dictado cursos en Buenos Aires y sobre algunos de ellos también en Madrid.

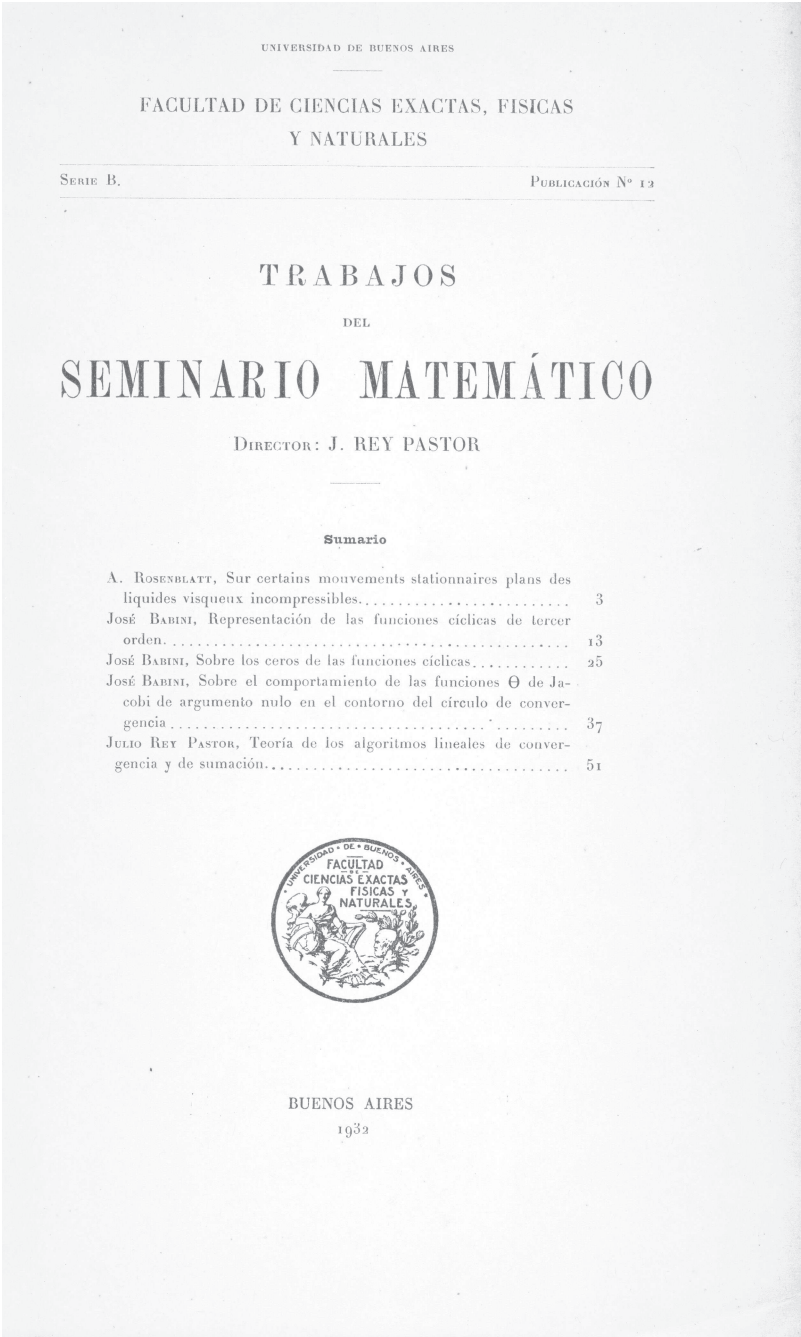


Figura 13: Trabajos del Seminario Matemático Argentino, 1932

La persistencia dentro de su escuela de una preocupación seria por hacer rigurosos algoritmos empleados en la física teórica contemporánea se puede detectar en Buenos Aires aun muchos años más tarde. En 1950-51 Laurent Schwarz publicó en París su teoría de distribuciones; González Domínguez la explicó en Buenos Aires a sus alumnos del curso de Matemáticas Especiales, en el quinto año de la carrera, en 1952.

CAMBIOS EN LA COMUNIDAD CIENTÍFICA ARGENTINA EN LA DÉCADA DE 1930

En la década de 1930 se registraron cambios de considerable significación en la estructura de la comunidad científica argentina que se manifiestan por un incremento de su tamaño, una mayor independencia que en el pasado en relación con las concepciones del mundo cultural (que más atrás he tratado de destacar para épocas anteriores), una mayor autonomía en sus decisiones, y su intención de transformar la investigación científica en una actividad profesional, siguiendo modelos propuestos entonces en Europa y en los Estados Unidos. También surgió en esa década, preparatoria de una nueva gran guerra mundial, una mayor preocupación por las aplicaciones y las consecuencias sociales de la investigación científica. Rey Pastor, junto con Houssay, Isnardi, Gaviola y otros investigadores no estuvo ausente de esas discusiones, en las que los diferentes participantes no necesariamente coincidieron. Al mismo tiempo surgió la necesidad de ofrecer una respuesta a cambios importantes que se estaban operando en la percepción oficial de la ciencia.

En esa década el Estado nacional comenzó a mostrar una mayor indiferencia por desarrollar la investigación científica exclusivamente dentro del mundo de las universidades, cerrando así un ciclo iniciado tentativamente en 1820. Asimismo comenzó a modificarse la naturaleza de los proyectos científicos que el Estado estaba dispuesto a favorecer. En respuesta a estos cambios un grupo de investigadores ensayaron promocionar la investigación científica a través de la creación de instituciones privadas, capaces de ayudar a conservar la posición e independencia que había alcanzado la cultura superior. La influencia de lo que ocurría fuera de nuestras fronteras, por ejemplo en los Estados Unidos, fue desde luego un factor, aunque en la historia de nuestras instituciones hay también antecedentes de organismos paralelos a la universidad, creados con el propósito de incentivarla en sus períodos difíciles. El Instituto Histórico-Geográfico en la década de 1850 y el Ateneo de Buenos Aires en la de 1890 son sólo dos de ellas.

Entre las instituciones no oficiales creadas a principios de la década de 1930 se destaca el Colegio Libre de Estudios Superiores, fundado en 1930, en el que se dictaron cursos y seminarios de postgrado; desde un principio, Rey Pastor tuvo una participación activa en ellos [CLES, 1946, 61-2]. En 1933 se fundó la AAPC, a la que he hecho referencia más atrás. En el campo específico de la matemática en 1936 se fundó la Unión Matemática Argentina (UMA).

La formación de esta sociedad y el lanzamiento de su revista fueron precipitadas por la ruptura del contacto con la SME y la *Revista Matemática Hispano-Americana* a causa de la Guerra Civil Española. Si bien la *Revista de la UMA* no fue la

primera revista matemática fundada en la Argentina del siglo XX¹⁸, ni tampoco fue la UMA la primera sociedad matemática argentina, ninguna de las anteriores lograron alcanzar una existencia tan fructífera y prolongada.

Corresponde también a esa década un nuevo interés por explorar con una mayor profundidad las raíces históricas y filosóficas de la ciencia. La fundación del Grupo Argentino de Historia de la Ciencia en 1933, una iniciativa en la que Rey Pastor jugó un papel central, puede asociarse con esas inquietudes. El contacto personal amplio de Rey Pastor con historiadores de la ciencia contemporáneos permitió abrir una vía de comunicación directa con algunos de los principales investigadores europeos en esa área y convertir a ese grupo en la filial argentina de la Académie Internationale d'Histoire des Sciences. De este modo se lo incorporó a las actividades y, más importante aun, a los patrones de rigor que esa institución promovía internacionalmente. Uno de los antiguos alumnos matemáticos de Rey Pastor, José Babini, se destacó entre quienes colaboraron con él en esa nueva dirección.

Hacia fines de la década de 1930 comenzó a generarse dentro de la escuela matemática argentina un movimiento de transición de la física-matemática a la física teórica, que protagonizó Félix Cernuschi, un alumno de Buenos Aires que viajó a la Universidad de Cambridge, donde obtuvo su doctorado trabajando en temas de teoría ergódica y mecánica estadística.

MATEMÁTICA EN LA DÉCADA DE 1940: UNA NUEVA APERTURA

A partir de comienzos de la década de 1940 la guerra redujo considerablemente las posibilidades de contacto con Europa, dejando sólo un corredor angosto que, a través de las Américas, conducía hacia los Estados Unidos. En 1942 George D. Birkhoff, profesor en la Universidad de Harvard y en ese momento el matemático más prestigioso de los Estados Unidos, visitó la Argentina en una larga travesía que incluía estadías en México, Perú, Chile y el Uruguay. Su visita a Buenos Aires, donde dictó seminarios por alrededor de un mes, fue seguida por la visita de su alumno Marshall Stone, también de Harvard. Comentando la visita de Stone en una nota publicada en la *Revista de la UMA* Rey Pastor [Rey Pastor, 1988, MF 1943 IV, 1:4] subrayó el carácter profundamente abstracto y la dificultad del lenguaje que Stone empleaba; asimismo destacó la riqueza de los resultados que se obtenían con ese nuevo enfoque.

La visita de Birkhoff jugó un papel importante en el desarrollo de la matemática, tanto de la Argentina como de otros países de la América Latina. Además de ser un matemático de gran valor, Birkhoff era un maestro generoso, genuinamente interesado en la carrera de sus alumnos. Su actitud frente a los matemáticos jóvenes de los países que visitó no fue diferente: los confesó uno a uno, como entonces se dijo, y ayudó a algunos de ellos a obtener recursos para continuar sus estudios en los Estados Unidos. Para ello Birkhoff contaba con la ayuda de las fundaciones Guggenheim y Rockefeller, un elemento importante del que carecieron matemáticos

¹⁸Sobre las sociedades y revistas anteriores ver [Dassen, 1924] (donde se detallan los contenidos de las revistas), [Babini, 1964], [Santaló, 1961, 1970], [Ríos, Santaló y Balanzat], [Fernández Stacco, 2002].

de otros países que visitaron la Argentina a lo largo de las cuatro primeras décadas del siglo XX. A partir de su visita un grupo de investigadores jóvenes de varios países de América Latina comenzó a desplazarse hacia Harvard para ampliar sus estudios matemáticos.

Para la escuela de Rey Pastor esa visita marcó un giro gradual en dirección a la temática que se estudiaba entonces en los Estados Unidos. Ese giro fue facilitado por el hecho de que los tópicos que en ese momento interesaban a Birkhoff requerían un entrenamiento para el cual los temas que entonces se manejaban en Buenos Aires eran un buen fundamento. Un buen dominio de la teoría de las funciones de variable compleja hizo posible una recepción clara y precisa del mensaje científico que traía Birkhoff, a la vez que a él le permitió apreciar la madurez matemática de algunos de los jóvenes que asistían a sus cursos. Así lo señaló en un informe redactado a su regreso en el que invitaba a las autoridades de su país y de la Fundación Guggenheim, que había contribuido a financiar su visita, a posibilitar un estrechamiento de los lazos científicos con la comunidad matemática argentina [AUH, G. D. Birkhoff, 1942], [Ortiz, 2003]. Sobre los antecedentes e impacto de la visita de Birkhoff ver [Ortiz, 2003, 15: 55-112 y 16: 21-70].

Luego de finalizada la guerra, a las visitas de Birkhoff y Stone siguieron las de otros matemáticos de los Estados Unidos; uno de ellos fue Antoni Zygmund. Poco más tarde matemáticos estadounidenses comenzaron a viajar también al Brasil; esas visitas jugaron un rol importante en el desarrollo de la matemática tanto en la Argentina como en el Brasil, contribuyendo a atribuir una mayor atención a los diferentes temas que se estudiaban entonces en universidades de los Estados Unidos. Como consecuencia directa o indirecta de esos contactos Cernuschi y Eduardo H. Zarantonello fueron más tarde a Harvard, Santaló visitó Princeton y Alberto P. Calderón se trasladó a Chicago; más tarde lo hizo también Mischa Cotlar, que había atraído la atención de Birkhoff en 1942.

Para terminar, sin pasar de la década fundacional de 1930–1940, querría hacer referencia a la vida diaria de un matemático argentino de esos años. En 1934, en paralelo con la reciente fundación de la AAPC, un periodista interesado en hacer una evaluación del estado de las ciencias en la Argentina hizo una serie de entrevistas a investigadores locales; entre otros al fisiólogo Houssay, al químico Venancio Deulofeu, al físico Adolfo T. Williams y al matemático J. C. Vignaux [Silva, 1934].

Este último presentó una interesante imagen de la vida cotidiana de un matemático argentino de mediados de la década de 1930. Para mayor comodidad del entrevistado la audiencia tuvo lugar en un vagón de ferrocarril. J. C. Vignaux explicó a su entrevistador que enseñaba en Buenos Aires, La Plata, la Escuela Naval de Río Santiago y Rosario y que hacía unos mil kilómetros de tren por semana; es decir, más de veinte horas de viaje semanal. En la entrevista señaló que “*mi gabinete de estudios es un coche de ferrocarril*” y aclaró que sólo podía llevar en la maleta los libros y revistas más indispensables, lo que claramente era una limitación. No se quejó, aceptaba que no era cómodo, pero decía que el hábito le permite a uno acostumbrarse a todo. Lo que sí lamentaba era “la falta casi absoluta de revistas

matemáticas indispensables a toda investigación de importancia y de obras modernas de matemática pura, y la carencia de un ambiente matemático”, señalando enseguida que esto estaba cambiando. Efectivamente, de alguna manera estaba cambiando. Vemos pues que hacer estudios de matemática no ha sido siempre fácil.

CONSIDERACIONES FINALES

El propósito de esta conversación ha sido reflexionar acerca del complejo proceso que ha precedido al establecimiento de una escuela matemática en la Argentina y, usando algunos ejemplos concretos, mostrar la riqueza de sus conexiones, lo mismo que tratar de sacar algunas enseñanzas.

Hemos visto que con el primer esfuerzo, el de Lanz y Mossotti en los primeros años de nuestra vida independiente, se logró introducir medios de aprendizaje modernos y se estableció un puente imaginario con algunos puntos de la frontera científica de Europa. Hemos visto también la disolución de esa herencia a causa de la cambiante situación política del país y el comienzo de nuevos intentos por recuperarla hacia 1860. En esa década comenzaron a aparecer innovaciones institucionales que respondían a cambios profundos en la organización de la vida nacional y en la manera de percibir la cultura y la ciencia; con ellos surgió un refuerzo del papel de la universidad, similar en algunos aspectos al de 1820.

Con Cáceres hemos visto que el aprovechamiento de una personalidad científicamente bien formada no está garantizado por su sola presencia; aun en períodos de intensa renovación cultural, como lo fueron las décadas de 1860–1870.

Hemos visto también que desde mediados de 1880 Balbín, portador de ideas matemáticas modernas, se incorporó a la UBA a su regreso de Europa y produjo cambios relevantes. Sus esfuerzos condujeron a la modernización de una carrera específicamente en matemáticas y a comenzar a introducir la noción de seminario matemático, que incorporaba la idea de tratar de hacer algo nuevo, además de estudiar lo conocido. Además se preocupó de introducir y enseñar temas de matemáticas que tenían un interés considerable para los ingenieros, tratando de crear conciencia del valor de su disciplina a través de sus aplicaciones, tema que en un momento de gran dinamismo del proceso de construcción de la Argentina moderna tenía considerable importancia. Balbín comprendió también con claridad que la enseñanza media es un paso controlante de todo intento serio de elevar el nivel de los estudios universitarios y, en el caso de la matemática, puso considerable esfuerzo en tratar de modificar esa situación.

Dassen, un producto lejano del movimiento iniciado por Balbín, vivió en un momento diferente y, para mantener viva la matemática moderna en la Argentina, adoptó un enfoque distinto, mucho más introspectivo. Hemos hecho un esfuerzo por tratar de comprender sus razones y sus ideas, muy diferentes a las de hoy día, y situarlas en el momento histórico en el que le tocó actuar. Hemos tratado de mostrar que en esos años la promoción oficial de la ciencia se orientaba fundamentalmente hacia el desarrollo de las ciencias experimentales, en las que se invirtieron esfuerzos y sumas considerables y se obtuvieron también éxitos importantes.

El tercer intento por establecer la matemática entre nosotros, el de Rey Pastor, ocurrió alrededor de 1920 en un momento en el que, según he tratado de destacar, se asistía a una revaloración de las ciencias teóricas dentro del panorama amplio de la cultura argentina. Si bien aquel momento pasó, ese intento, aunque frágil, fue mucho más permanente y ha sido el objetivo principal de esta comunicación. A él he dedicado la mayor parte de mi tiempo con Uds. y no voy a insistir. Sólo deseo destacar una vez más que es a partir de ese período cuando la matemática, sin dejar de ser percibida como una disciplina capaz de abrir horizontes nuevos a otras ciencias, la ingeniería desde luego, comienza a ser considerada en la Argentina, tentativamente y con alternativas, como una disciplina esencialmente autónoma, con métodos y problemas propios.

He tratado de mostrar también que partir de 1940 la guerra redujo considerablemente las posibilidades de contacto con Europa, intensificando el contacto con los Estados Unidos, abierto más ampliamente luego de una visita de George D. Birkhoff en 1942. He señalado que las enseñanzas de Rey Pastor y el desarrollo avanzado de ciertos capítulos de la teoría de funciones dentro de su escuela permitieron, por una parte, apreciar la personalidad científica de Birkhoff y, de su lado, percibir el potencial científico que encerraba la escuela que habían modelado Rey Pastor y sus colaboradores.

Con esta narración, necesariamente muy esquemática, reducida y limitada en referencias, he tratado de destacar que en la instalación de una disciplina nueva no se recorre un camino lineal de progresos sucesivos, sino que esa senda suele ser mucho más compleja, tapizada de avances y retrocesos, de aciertos y errores. Finalmente, que en ese proceso hay ciertas continuidades, pero también profundas discontinuidades. Sin ignorar el rol de las personalidades excepcionales, a las que he hecho referencia muy sumariamente, he tratado de mostrar que la visión particular de las ciencias que se aceptó en diferentes períodos de la historia de nuestra cultura ha jugado también un papel, a veces no trivial, en el establecimiento y en el desarrollo de la matemática en la Argentina. De una manera más general, lo ha jugado también en graduar la importancia relativa que el Estado, su principal protector, les ha acordado a las diferentes ciencias en distintos períodos.

Si bien las escuelas matemáticas de las universidades argentinas tradicionales están hoy firmemente asentadas y la matemática es mucho más ampliamente comprendida y aceptada que en las épocas a las que me he referido en esta conversación, algunas de las observaciones que he hecho pueden tener algún eco actual, particularmente para quienes trabajan en centros nuevos, o en áreas de la matemática aún no establecidas en la Argentina como parte de la investigación original. Es principalmente a ellos, y a sus esfuerzos, que está dedicada esta comunicación, con mis mejores augurios.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer muy especialmente al Dr. Hernán Cendra, Presidente de la UMA, por su gentil invitación para dictar esta conferencia en la reunión de Tandil, y a la audiencia de esa reunión por sus interesantes preguntas. Asimismo deseo

expresar mi sincero agradecimiento a Sebastián Ferraro, Fernando Gómez, Luis Piovan e Ignacio Viglizzo por su inteligente colaboración en diferentes etapas de la producción de este trabajo. Finalmente, al Departamento de Matemáticas del Imperial College, Londres y al Departamento de Historia de la Universidad de Harvard, Cambridge, Mass. , que en diferentes períodos posibilitaron la realización de los estudios en los que se basa esta comunicación.

REFERENCIAS

A) ARCHIVOS:

- ACNBA Archivo del Colegio Nacional de Buenos Aires. [163](#)
 AGNA Archivo General de la Nación, Buenos Aires: 1815-1820, X-1-1-4, Misión de D. Bernardino Rivadavia a Londres, París y Madrid. Doc. 15: 1 de febrero de 1816, Reservada de Rivadavia a Manuel García. Doc. 78: 16 de octubre de 1816, Rivadavia a Pueyrredón acusando recibo del cifrado de Lanz. [150](#), [152](#), [173](#)
 AGNC Archivo General de la Nación, Bogotá. [152](#)
 AGUC Archivo General Universitario, Córdoba. [157](#)
 AJAE Archivo de la Junta Para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Madrid. [175](#)
 ALN Archivo del diario La Nación, Buenos Aires. [154](#)
 AMJIP Archivos del Ministerio de Justicia e Instrucción Pública, Buenos Aires. [159](#), [163](#)
 ANP Archives Nationales, París. [152](#)
 AQDOP Archives du Quai d'Orsay (Ministère des Affaires Étrangères), París. [152](#)
 ARSL Royal Society Archives, Londres. [152](#)
 AUBA Archivo de la Universidad de Buenos Aires. [158](#), [159](#)
 AUCM Archivo de la Universidad Complutense de Madrid, Alcalá de Henares. [175](#)
 AUG Universitätsarchiv Göttingen, Göttingen. [155](#)
 AUH Harvard University Archives, Cambridge, Mass. [187](#)
 AUNT Archivo de la Universidad Nacional de Tucumán [172](#)

B) PUBLICACIONES:

- Agüero, Presb. J. M. Fernández de (1824-26). *Principios de Ideología Elemental, Abstractiva [y oratoria]*. Buenos Aires. Existe una edición más completa: Buenos Aires: UBA, 1940. [172](#)
 Babini, J. (1964). Valentín Balbín y la primera revista matemática argentina. *Isis*, 55: 82-95. [186](#)
 Balbín, V. (1887). *Elementos de Cálculo de los Cuaterniones y sus Aplicaciones a la Geometría, el Análisis y la Mecánica*. Buenos Aires: Imprenta de M. Biedma. [159](#)
 Barón, M. (1981). *Octavio F. Mossotti: en el amanecer de la ciencia argentina*, Buenos Aires: Ediciones Culturales Argentinas. [152](#)

- Besio Moreno, N. (1915). Sinopsis histórica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires y de la enseñanza de las matemáticas y la física en la Argentina. *La Ingeniería*, 19, No. 411 y sig. 163
- Bret, P. y Ortiz, E. L. (1997). José María de Lanz and the Paris-Cadiz axis. En I. Gouzévitch y P. Bret, *Naissance d'une communauté internationale d'ingénieurs*. Paris: Musée de La Villette, Cité des sciences et de l'industrie, 56-77. 150
- Cané, M. (1919a). *Notas e impresiones*. Buenos Aires: La Cultura Argentina. 169
- Cané, M. (1919b). Discursos y conferencias. Buenos Aires: La Cultura Argentina. 169
- Colegio Libre de Estudios Superiores (1946). *Quince años de labor, 1930-1945*. Buenos Aires: Talleres Gráficos de Emilio Bustos. 185
- Condillac, É. B. de (1785). *La Logique, ou les Premiers Développements de l'Art de Penser*. Ginebra. 172
- Dassen, C. C., (1903). *Étude sur les quantités mathématiques. Grandeurs dirigées, quaternions*. Paris: A. Hermann. 167
- Dassen, C. C., (1924). *La matemáticas en la Argentina*. Buenos Aires: SCA. 167, 186
- Dassen, C. C., (1939-41). La Facultad de Matemáticas de Buenos Aires (1874-1880) y sus antecedentes. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires*, V: (I), 1939-40: 1-208, y (II), 1940-41: 1-209-684. 167
- Destutt de Tracy, A. (1801c [Ann IX]). *Éléments d'Idéologie, I: Idéologie Proprement Dite*. Paris. 172
- Destutt de Tracy, A. (1802 [Ann X]). De la Métaphysique de Kant. *Mémoires de l'Institut Nationale, (Classe des sciences morales et politiques)*, 4: 544-606. 172
- Duclout, J. (1892). Estudio sobre las hipótesis mecánicas que sirven de base á la teoría electro-magnética de la luz [de] Maxwell. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 33: 73-96. 160
- Duclout, J. (1922). Los axiomas de la geometría. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 93:5-93. 167
- Editorial, (1899). En la Facultad de Matemáticas. Colación de grados y distribución de premios. *La Ingeniería*, 3,18: 273-74. 165
- Fernández Stacco, E. (2002). La Matemática en la Argentina entre las guerras mundiales. *Saber y Tiempo*, 13: 163-196. 186
- Ferraresi, A. (2004). *Stato, scienza, amministrazione, saperi: La formazioni degli ingegneri in Piemonte dall'antico regime all'Unità d'Italia*. Bologna: Il Mulino. 162
- Furlong, G. (1945). Matemáticos argentinos durante la dominación hispánica. Buenos Aires: Huarpes. 150
- Gangui, A. y Ortiz, E. L. (2008). Einstein's unpublished opening lecture for his course on Relativity Theory in Argentina, 1925. *Science in Context*, 21(3): 435-459. 170
- Gangui, A. y Ortiz, E. L. (2009) First echoes of relativity in Argentine astronomy. En *Historia de la Astronomía Argentina*, G. Romero, S. Cora and S. Cellone

- (editores), La Plata: Asociación Argentina de Astronomía, 2: 31-37. [169](#)
- García, J. A. (1900). *La ciudad indiana*. Buenos Aires: A. Estrada y Cía. En N. Binayán, ed. *Obras completas de Juan Agustín García*. Buenos Aires: A. Zamora, 1955, vol. I. [168](#)
- Gusdorf, G. (1978). *Les Sciences Humaines et la Pensée Occidentale*, Vol. VIII: Les Idéologues. Paris: Payot. [172](#)
- Gutiérrez, J. M. (1877). Noticias históricas sobre el origen y desarrollo de la enseñanza superior en Buenos Aires. En *Anales de la Universidad de Buenos Aires*, I-II. (Tirada aparte: Buenos Aires, La Cultura Argentina, 1915.) [158](#)
- Holmberg, E. L. (1887). Un nuevo libro de Ameghino. *El Nacional*, No. 12266, 8 de junio de 1887. [157](#)
- Ingenieros, J. (1914). Las direcciones filosóficas de la cultura argentina. *Revista de la Universidad de Buenos Aires*, 27: 261-344. [172](#)
- Ingenieros, J. (1918). *La evolución de las ideas argentinas, Libro I: La Revolución*. Buenos Aires: Talleres Gráficos Argentinos. [172](#)
- Kennedy, E. (1978). *Destutt de Tracy and the origins of Ideology*. Philadelphia: American Philosophical Society. [173](#)
- Korn, A. (1921). Actas del Consejo Superior de la UBA. *Revista de la Universidad de Buenos Aires*, 18,47: 561 y sig. [178](#)
- Liberti, L. y Ortiz, E. L. (2011). Ottaviano Fabrizio Mossotti. *Dizionario Biografico degli Italiani, L'Enciclopedia Italiana*. [152](#)
- Loedel Palumbo, E. (1926). Die Form der Raum-Zeit Oberfläche eines Gravitationsfeldes, das von einer punktförmigen Masse herrührt. *Physikalische Zeitschrift*, 27:643-48. [171](#)
- Lorentz, G. G. (1953). *Bernstein polynomials*. Toronto: University of Toronto Press. [183](#)
- Luigi, L. (1913). Sobre la mejor preparación matemática de los jóvenes estudiantes de ingeniería. *La Ingeniería*, 17:58-60. [165](#)
- Mendoza, D. (1913). Misión de José Lanz. *Hispania*, III: 660-662. [152](#)
- Meyer, C. (1915). *La radiación y la teoría de los quanta*. Buenos Aires: Sociedad Científica Argentina. [168](#)
- Ministerio de Justicia e Instrucción Pública. *Memorias, (1883-1898)*. Buenos Aires. [163](#)
- Monteiro, A. (2008). *The Works of António A. Monteiro*, E. L. Ortiz y A. Pereira Gomes, eds., 8 vols. Londres: The Humboldt Press y Lisboa: Fundação Gulbenkian. [162](#)
- Mossotti, O. F. (1836). *Sur les forces qui régissent la constitution intérieure des corps. Aperçu pour servir à la détermination de la cause et des lois de l'action moléculaire*. Turin: Imprimerie Royale. [152](#)
- Ortega y Gasset, J. (1947). El curso de Don José Ortega y Gasset [en 1916]. *Anales de la Institución Cultural Española de Buenos Aires*, I: 140-208, 1947. [170](#)
- Ortiz, E. L. (1988). Las relaciones científicas entre Argentina y España a principios de este siglo: La Junta para Ampliación de Estudios y la Institución Cultural Española. En J. M. Sánchez Ron, ed., *La Junta para Ampliación de Estudios e*

- Investigaciones Científicas 80 años después*. Madrid: CSIC, 119-158. [177](#)
- Ortiz, E. L. (1995). A convergence of interests: Einstein's visit to Argentina in 1925. *Ibero-Americanisches Archiv*, 20: 67-126. [170](#), [171](#)
- Ortiz, E. L. (1996a). Science and army in Argentina. En P. Forman y J. M. Sánchez Ron, eds., *National Military Establishments and the Advancement of Science and Technology*, Boston: Birkhäuser, 153-184. Versiones en castellano de este trabajo, que resumen conferencias dictadas en la Sociedad Científica Argentina y en la Escuela Superior de Guerra, han sido publicadas en *Ciclos*, Universidad de Buenos Aires, (1994) 4: 3-42 y en *Revista Ingeniería Militar*, (1995) 12, 27: 1-42 respectivamente. [150](#), [166](#)
- Ortiz, E. L. (1996b). The nineteenth-century international mathematical community and its connection with those on the Iberian periphery. En J. Gray, C. Goldstein y J. Ritter, eds., *L'Europe Mathématique*. Paris: Maison des Sciences, 321-344. [162](#)
- Ortiz, E. L. (2003). La política interamericana de Roosevelt: George D. Birkhoff y la inclusión de América Latina en las redes matemáticas internacionales. *Saber y Tiempo*, 15: 55-112 y 16: 21-70. [187](#)
- Ortiz, E. L. (2007). Babbage and the French Idéologie: Functional Equations, Language and the Analytical Method. En J. J. Gray y K. H. Parshall, eds., *Episodes in the History of Modern Algebra (1800-1950)*, Providence: American Mathematical Society, 13-47. [172](#)
- Ortiz, E. L. (2011). The emergence of theoretical physics in Argentina. En D. Amati, L. Bergström, eds., *Quarks, strings and the Cosmos*. Trieste: Proceedings of Science. [168](#), [169](#)
- Ortiz, E. L. y Rubinstein, H. (2009). La física en la Argentina en los dos primeros tercios del siglo veinte: algunos condicionantes externos a su desarrollo. *Revista Brasileira de História da Ciência*, 2(1):40-81. [172](#)
- Paolantonio, S. (2010). El primer gran telescopio construido en Argentina. El telescopio de Perrine de 76 cm. Recuperado 30.03.2010, de: <http://historiadela astronomia.wordpress.com/documentos/el-primer-gran-telescopio-construido-en-Argentina/> [172](#)
- Picavet, F. (1891). *Les Idéologues, Essai sur l'Histoire des Idées et des Théories Scientifiques, Philosophiques, Religieuses, etc., en France Depuis 1789*. Paris: Alcan. [172](#)
- Piccirilli, R. (1943). *Rivadavia y su tiempo*. Buenos Aires: Peuser. [173](#)
- Piñero, N. y Bidau, E. L. (1888). Historia de la Universidad de Buenos Aires. En *Anales de la Universidad de Buenos Aires*, III. Tirada aparte en 1889, Buenos Aires: Imprenta de M. Biedma. [158](#)
- Ramón y Cajal, S. (1897). *Reglas y consejos sobre investigación científica. Discurso leído con ocasión de la recepción del autor en la Real Academia de Ciencias*. Madrid: Real Academia de Ciencias. [167](#)
- Ramos Mejía, I. (1909). *Curso de Cálculo Infinitesimal*. Buenos Aires: A Galli. [166](#)
- Rey Pastor, J. (1988). *The Works of Julio Rey Pastor*. E. L. Ortiz, ed., 8 vols., Londres: The Humboldt Press. [176](#), [180](#), [183](#), [186](#)

- Ríos, S., Santaló, L. A. y Balanzat, M. (1979). *Rey Pastor matemático*. Madrid: Instituto de España. 186
- Roig, A. A. (1969). *Los krausistas argentinos*. México: Cajica. 168
- (1972). *El Espiritualismo argentino entre 1850 y 1900*. México: Cajica, 168
- Santaló, L. A. (1961). La matemática en la Argentina. *Revista de la Universidad de Buenos Aires*, 5a. época, 6 (2): 377-87. 186
- Santaló, L. A. (1970). La matemática en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires en el período 1865-1930. En *Primer Congreso Argentino de Historia de la Ciencia, (Boletín de la Academia Nacional de Ciencias*, 48, 1: 255-73). 186
- Schneidewind, A. (1896). Teoría de las tarifas (ferroviarias). *Revista Técnica*, 2, Nos. 22-30. 165
- Silva, C. A. (1934) Enterémonos de lo que se hace en nuestra propia casa. *El Hogar*, 5 de enero de 1934, pp. 10-11, 16 y 64. 187
- Soler, R. (1968). *El positivismo argentino*. Buenos Aires: Paidós. 168
- Superintendencia del Censo (1897). *Segundo Censo de la República Argentina (1869-1895)*. Buenos Aires: Porvenir. 163
- Tait, G. P. (1867). *An elementary treatise on quaternions*. Oxford: Oxford University Press. 160
- Terán, O. (2000). *Vida intelectual en el Buenos Aires fin-de-siglo (1880-1910)*. Buenos Aires: Fondo de Cultura. 168
- Universidad de Buenos Aires (1910). *La Universidad de Buenos Aires, 1821 y 1910*. Buenos Aires: Imprenta Tragant. 163

Eduardo L. Ortiz
 Mathematics Department
 Imperial College
 London, England.
e.ortiz@imperial.ac.uk

Recibido: 13 de junio de 2011
 Aceptado: 27 de junio de 2011