

Apuntes sobre la contribución española a las matemáticas

MIGUEL Á. GOBERNA
Universidad de Alicante, Alicante, España

ABSTRACT. This paper is intended to provide an overview of the original contribution of the mathematicians born at the present Spanish territory during the past millennium, analyzing the reasons why such a contribution is inferior to those of countries of similar size, economic development, and political power.

Key words and phrases. History of mathematics in Spain, biographies of Spanish mathematicians.

MSC2010: 01A35, 01A40, 01A45, 01A50, 01A55, 01A60, 01A65

RESUMEN. Este artículo pretende ofrecer una visión panorámica de la contribución original de los matemáticos nacidos en el actual territorio español durante el último milenio, analizando las causas de que dicha contribución haya sido inferior a la de países de tamaño, desarrollo económico y poder político semejantes.

1. Introducción

Este artículo divulgativo está organizado en tres partes. La primera, formada por las Secciones 2-5, describe brevemente los principales resultados de la investigación realizada por los matemáticos nacidos en el actual territorio español durante el último milenio, realizando incursiones -cuando es pertinente- en otras dos actividades relacionadas con la investigación en matemáticas: su enseñanza y su aplicación. Ambos límites -tanto el espacial como el temporal- pueden parecer arbitrarios, pero corresponden al criterio adoptado por el *MacTutor History of Mathematics*

*Archive*¹, la base de datos sobre historia de las matemáticas más consultada por la comunidad matemática internacional. En la década de los 1930 surgen las bases de datos bibliográficos, primero en papel y luego accesibles por Internet, siendo *MathScinet*² y *JCR-ISI*³ las más populares entre los investigadores. Las restantes fuentes secundarias utilizadas en esta parte descriptiva aparecen en la lista de referencias. La segunda parte, formada por la Sección 6, analiza las circunstancias -básicamente religiosas y políticas- que explican que los resultados obtenidos en el pasado hayan sido, en términos generales, inferiores a los esperables de un país que lideró durante más de tres siglos un imperio ultramarino, como prueba el hecho de que la lista de centenares de matemáticos de todos los tiempos biografiados por los especialistas del archivo MacTutor tan sólo contenga a once matemáticos españoles: siete medievales, dos del siglo XVI, uno del siglo XVII y otro del siglo XX. Finalmente, la tercera parte, desarrollada en la Sección 7, pretende esbozar la situación actual de la investigación matemática en España, identificando las luces y sombras que condicionan su futuro inmediato.

2. Matemáticas en la España medieval

Al inicio del segundo milenio la Península Ibérica estaba bajo control del Califato de Córdoba, gobernado por el todopoderoso ministro AL-MANSUR (ALMANZOR en lengua romance, 938-1002), con la excepción de la estrecha franja norteña formada por los pequeños reinos cristianos lindantes con el Mar Cantábrico y los Pirineos. Aunque la mayor parte de los súbditos del Califa eran de confesión musulmana, también los había cristianos (o mozárabes) y judíos, quienes contribuyeron, a través de sus relaciones con los reinos cristianos del norte, a la difusión en Europa del saber matemático de griegos, indios y árabes acumulado en la Biblioteca de Córdoba. No puede considerarse casual que un noble que había atravesado los Pirineos para aprender matemáticas, GERBERT D'AURILLAC, fuera coronado Papa SILVESTRE II en un momento crítico para la cristiandad, aportando racionalidad al caos de peregrinaciones, cruzadas, supersticiones y revueltas surgidas al final del primer milenio, cuando, según los predicadores, tendría lugar el fin del mundo ([39]). A lo largo de los cinco siglos que

¹El *MacTutor History of Mathematics Archive* es una excelente base de datos acerca de la historia de las matemáticas mantenido por la escocesa Universidad de Saint Andrews. Es de libre acceso a través de Internet.

²*MathScinet* es la versión *on line* de los *Mathematical Reviews* editados por la *American Mathematical Society*. Contiene reseñas de los trabajos publicados en las revistas y editoriales de mayor difusión internacional desde 1940. También es fuente de datos bibliométricos.

³La *ISI Web of Knowledge* es un servicio de la editorial Thompson que permite localizar información científica y analizar la cantidad y calidad de la investigación realizada por instituciones e individuos. Los *Journal Citation Reports* contienen los datos (como el factor de impacto) correspondientes a más de 7.000 revistas científicas y técnicas.

duró la conquista cristiana, culminada en 1492 con la toma de Granada, los reinos musulmanes herederos del Califato de Córdoba fueron perdiendo poder político y militar, pero conservaron la supremacía cultural y científica dentro de la Península Ibérica, como prueban la decoración del Palacio de La Alhambra -construido hacia 1300 y convertido en lugar de peregrinación de los geómetras actuales, que identifican en sus paredes, suelos y techos ejemplos de las 17 simetrías existentes ([13], [28])- y la distribución de las religiones profesadas por los siete matemáticos de esta época biografados por el archivo MacTutor:

AL-JAYYANI, musulmán andaluz del S. XI, fue jurista, además de matemático. Desarrolló el Libro V de *Los Elementos de Euclides*, acerca de las proporciones, publicó el primer tratado sobre geometría esférica y elaboró tablas astronómicas para la latitud de Jaén (su ciudad natal, a la que se refiere su nombre).

ABRAHAM BAR HIYYA (latinizado como SAVASORDA por su profesión oficial de funcionario), fue un algebrista y matemático judío que residió en Barcelona a principios del S. XII. Fue conocido en Europa por las traducciones de su libro de álgebra *Tratado de medidas y cálculos*, en el que transmitió los conocimientos de los árabes, incluyendo las ecuaciones de segundo grado. Escribió también sobre geometría, música, óptica, teología y otras materias en sus *Fundamentos del conocimiento de la Torre de la Fe*, que se considera la primera enciclopedia hebrea.

IBN AFLAH (latinizado como GEBER), musulmán andaluz del S. XII, se hizo popular en Europa por haber sido traducidos al latín varios de sus libros, aunque su contenido fuese escasamente original.

RABBI BEN EZRA, judío aragonés del S. XII, fue poeta y matemático. Durante su larga estancia en Italia desarrolló cálculos con el sistema de numeración hindú, que ya incluía el 0. También escribió acerca de combinaciones y permutaciones.

AL-MAGRIBI, musulmán andaluz del S. XIII, residió casi toda su vida en Siria e Irán, donde se instaló invitado por HULAGU, nieto de JENGIS KAN y conquistador del califato Abasida (incluyendo Al Alamut). Se le conoce por sus aportaciones a la trigonometría y a la astronomía, así como por sus traducciones de EUCLIDES, APOLONIO y otros matemáticos griegos.

RAMON LLULL, cristiano mallorquín que vivió entre los siglos XIII y XIV, fue filósofo, poeta, místico, teólogo y misionero.⁴ LLULL utilizó la lógica, junto con una novedosa notación simbólica y diagramas combinatorios, para diseñar una máquina de demostración automática, a la que llamó *Ars Magna*, con la que pretendía deducir el dogma católico a partir de las verdades reveladas y del dogma ya proclamado, de la misma forma en que las teorías matemáticas se derivan de los postulados o axiomas. A

⁴Pudo haber sido miembro de la Orden Tercera de los frailes menores franciscanos.

pesar de su pronta beatificación, la Iglesia condenó sus enseñanzas tras la Reforma Protestante. Aunque fue rehabilitado en el S. XIX, ya nunca fue canonizado.

AL-QALASADI, musulmán andaluz del S. XV, escribió sobre aritmética y álgebra, introduciendo símbolos literales para representar operaciones. Supo sumar cuadrados y cubos de números naturales consecutivos y calcular raíces cuadradas aproximadas. Residió en el norte de África durante las últimas décadas de su vida.

La presencia de un único cristiano entre los seis matemáticos medievales españoles seleccionados por el archivo MacTutor, a pesar de que el cristianismo acabó siendo la religión predominante en la Baja Edad Media, sólo puede explicarse por el fundamentalismo cristiano combinado con la tradicional reticencia de la Iglesia hacia las matemáticas. En efecto, los primeros roces entre cristianismo y matemáticas se remontan al S. IV, cuando la ortodoxia cristiana tomó partido, en la polémica cosmológica iniciada por los griegos, a favor del geocentrismo de PTOLOMEO en detrimento del heliocentrismo de ARISTARCO DE SAMOS, en base a las Sagradas Escrituras (en las que JOSUÉ manda detenerse al sol y el Espíritu Santo asegura que el mundo no se moverá) y al dogma católico (las doctrinas de la encarnación y de la redención implican la centralidad del hombre para el Creador). Es significativo que la iconografía medieval representase a Dios diseñando el universo con la ayuda de un compás, porque estaba asumido que los cuerpos celestes tenían que girar en torno a la Tierra en órbitas circulares, que eran las curvas perfectas.

El siguiente texto de SAN AGUSTÍN (354-430) ayuda a comprender el riesgo que suponía cultivar las matemáticas en sociedades dominadas por los integristas cristianos: ‘Los buenos cristianos deben cuidarse de los matemáticos y de todos los que acostumbran a hacer profecías, pues existe el peligro de que los matemáticos hayan pactado con el diablo para obnubilar el espíritu y hundir a los hombres en el infierno’⁵. Algo tuvieron que ver las soflamas anticientíficas de SAN AGUSTÍN y de SAN CIRILO (otro obispo norteafricano) con el asesinato de HIPATIA DE ALEJANDRÍA a manos de una turba de cristianos⁶. La actitud de la Iglesia hacia la ciencia durante la Alta Edad Media no fue tan intolerante. De hecho, no parece que la Inquisición⁷ haya perseguido a los científicos hasta el S. XV. No obstante, el escolasticismo, la corriente filosófica entonces imperante en Europa en la que cabe encuadrar a LLULL, exigía la subordinación de la ciencia al

⁵AGUSTÍN, obispo de Hipona, *De Genesi ad litteram* 2, XVII, 37.

⁶Este lamentable acontecimiento fue sublimado en el mito de SANTA CATALINA, cuyo imaginario martirio fue atribuido, irónicamente, a los paganos.

⁷La Inquisición fue creada en el S. XII para extirpar la herejía cátara, puesta bajo responsabilidad de la Orden Dominicana por el Papa GREGORIO IX y autorizada a usar la tortura por INOCENCIO IV en 1252.



FIG 1. Ilustración de un manuscrito del siglo XIII.

dogma: 'Para los escolásticos, la Biblia, los dogmas de la fe católica y (casi igualmente) las enseñanzas de ARISTÓTELES estaban fuera de toda duda; el pensamiento original, y aun la investigación de los hechos, no deben sobrepasar las fronteras inmutables asignadas a la audacia especulativa. Si hay pueblos en los antípodas, si Júpiter tiene satélites, y si los cuerpos caen a una velocidad proporcional a su masa, eran cuestiones que había que decidir no por la observación, sino por la deducción de ARISTÓTELES o las Escrituras' ([44]). Como los filósofos escolásticos desconocieron el método científico, su única aportación que ha resistido el paso del tiempo es la relativa a la lógica, en particular la silogística⁸, desarrollada por SAN ALBERTO MAGNO y su alumno SANTO TOMÁS durante el S. XIII, que apenas fue aplicada a las matemáticas por la simple razón de que éstas nunca interesaron a su idolatrado maestro ARISTÓTELES⁹.

⁸Cálculo de predicados en el lenguaje de la lógica moderna.

⁹El empeño de SAN ALBERTO MAGNO en cristianizar a ARISTÓTELES le valió el malévolo apodo de "asno de Aristóteles".

3. Matemáticas en los Siglos XVI y XVII

A la muerte de ISABEL DE CASTILLA, en 1504, su esposo FERNANDO DE ARAGÓN asume la soberanía de ambos reinos (el de Castilla como regente) y de otros territorios en ambas orillas del Océano Atlántico, los cuales preservarían sus respectivas administraciones y ordenamientos jurídicos hasta el tratado de Utrech de 1713. CARLOS, nieto de los Reyes Católicos, es coronado rey de Castilla y de Aragón en 1517 y, poco después, es elegido emperador del Sacro Imperio Romano-Germánico. Tras abdicar CARLOS I en 1555, su hijo FELIPE II se convierte en monarca de los reinos españoles, mientras que su hermano MAXIMILIANO es coronado Emperador. A finales del S. XVI comienza el declive de la Monarquía Hispánica de los Habsburgo, cuya decisión de asumir el papel de paladines de la Iglesia Católica frente a la Reforma Protestante, coincidiendo con la reapertura por COPÉRNICO de la disputa cosmológica, tendría notable influencia sobre el desarrollo de las matemáticas en España.

NICOLÁS COPÉRNICO, canónigo de la Catedral de Frauenberg (Cracovia) desde 1503 hasta su muerte en 1543, rectificó la teoría heliocéntrica de ARISTARCO al afirmar que las órbitas planetarias son circunferencias centradas respecto del sol. En 1530 terminó su libro *Sobre las Revoluciones de los Cuerpos Celestes*, cuya publicación demoró prudentemente hasta 1543, incluyendo una dedicatoria al Papa y un prólogo anónimo afirmando que el heliocentrismo era tan solo una hipótesis. Como respuesta al desafío copernicano, el Concilio de Trento decretó, tres años después, que cualquier afirmación contenida en la Biblia debía tomarse como científicamente verdadera. Aunque ya disponía la Iglesia Católica de la herramienta jurídica que permitía condenar el heliocentrismo, no actuó inmediatamente contra COPÉRNICO, mientras que sí lo hicieron los líderes protestantes LUTERO (quien lo tildó de 'astrónomo advenedizo' y 'necio'), CALVINO y MELANCHTHON. El divorcio entre cristianismo y ciencia a propósito de la cosmología culminaría a principios del S. XVII, al establecer el protestante JOHANNES KEPLER, en 1609, que todos los planetas se desplazan alrededor del Sol describiendo órbitas elípticas, estando el Sol situado en uno de los focos. Tampoco KEPLER fue condenado en vida por la Iglesia Católica gracias a su condición de matemático real y astrólogo en la corte del Emperador RODOLFO II, quien, paradójicamente, había sido educado en El Escorial por su intolerante tío FELIPE II. La formulación definitiva de la teoría heliocéntrica se debe a GALILEO GALILEI, quien justificó las leyes de KEPLER mediante su dinámica y las validó experimentalmente con ayuda del telescopio que construyó en 1609. Para su desgracia, el telescopio también le permitió observar "defectos" del sistema solar -como las lunas de Júpiter, las montañas de la Luna o las manchas solares- incompatibles con la presunta perfección de la Creación: 'A los profesores de las universidades católicas se les prohibió mencionar las manchas del sol, y en

algunas de ellas esta prohibición perduró por siglos. Un dominico fue promovido por un sermón en el curso del cual sostuvo que la geometría es cosa del diablo y que los matemáticos debían ser desterrados como autores de todas las herejías' ([44]). El resto de la historia es bien conocido. GALILEO abjuró de sus errores en 1616 bajo amenaza de tortura. Al ser coronado Papa URBANO VIII, un viejo amigo suyo, GALILEO osó publicar en 1632 sus *Diálogos sobre los dos mayores sistemas del mundo*, que indignó a teólogos como el sacerdote jesuita MELCHOR INCHOFER, quien escribió en 1634: 'La opinión del movimiento de la tierra es de todas las herejías la más abominable, la más perniciosa, la más escandalosa; la inmovilidad de la tierra es tres veces sagrada; el argumento contra la inmortalidad del alma, la existencia de Dios y la Encarnación podrían ser tolerados mejor que el argumento para probar que la tierra se mueve' ([31]). Pese a retractarse y haber perdido la visión, GALILEO fue condenado a vivir aislado hasta su muerte, ocurrida diez años después. Sus obras permanecieron en el *Índice de libros prohibidos* hasta 1835, junto con las de LLULL, COPÉRNICO y KEPLER. GALILEO fue homenajeado por el Papa PÍO XII en 1939, pero todavía no ha sido rehabilitado.

La España de la Casa de Austria contó –según el archivo MacTutor– con tres matemáticos notables, los tres cristianos y dos de ellos monjes¹⁰:

JUAN DE ORTEGA, dominico palentino del S. XVI, escribió sobre aritmética comercial y geometría. Su libro *Tractado subtilísimo d'arithmetica y de geometría* contenía útiles tablas para la conversión de las monedas de curso legal en los diferentes reinos y territorios de la Monarquía Hispánica, así como un método para el cálculo de raíces cuadradas que sería redescubierto por FERMAT un siglo después.

GASPAR LAX, aragonés del S. XVI, se formó como teólogo y matemático en Zaragoza y París. Hizo contribuciones a la mecánica y fundó una escuela de calculadores en la Universidad de Zaragoza, a donde regresó tras ser expulsado de Francia durante la guerra entre CARLOS I y FRANCISCO I. LAX fue profesor de LUIS VIVES y de SAN FRANCISCO DE BORJA. Su condición de teólogo laico podría guardar relación con el origen judío de su apellido.

JUAN CARAMUEL, monje cisterciense madrileño del S. XVII, estudió filosofía y humanidades en la Universidad de Alcalá, alcanzando fama en Salamanca como políglota (hablaba 20 lenguas). Desarrolló casi toda su actividad profesional en Flandes, donde diseñó fortalezas, Praga y Milán. Siendo obispo de Satriano (Italia) publicó un libro sobre probabilidad que fue inmediatamente incluido en el *Índice de libros prohibidos* a pesar de

¹⁰La biografía de RECASENS [40] sobre el jesuita ZARAGOZA puede dar una idea sobre los autores excluidos por MacTutor.

su vieja amistad con el Papa. Consideró sistemas de numeración no decimales (en particular el binario), introdujo los logaritmos¹¹ y desarrolló un método para calcular la longitud de un punto de la Tierra en función de la posición de la luna. Fue profesor de Teología en el Colegio de la abadía de Aulne en Lovaina. En la rica biblioteca de Aulne encontró un ejemplar de la *Steganographia* del abad JUAN TRITEMIO, el tratado sobre “el arte de la escritura oculta o secreta”¹² que había permitido al algebrista FRANÇOIS VIÈTE describir los mensajes que los reyes españoles dirigían a sus embajadores y generales por cuenta de ENRIQUE IV de Navarra (el primer rey francés de la Casa de Borbón), quien le recompensó nombrándolo miembro del Consejo Real. El Tribunal español de la Inquisición había condenado por ello la *Steganographia* mientras que VIÈTE fue acusado de estar aliado con el diablo. CARAMUEL¹³, sin embargo, se entusiasmó con el texto de TRITEMIO, redactó su propia versión de la *Steganografía* y se interesó por el lenguaje de la Cábala hebraica, que estudió con ayuda de la combinatoria.



FIG 2. *Steganografía* de Juan Caramuel

¹¹En base diferente de diez y del número e.

¹²Lo que actualmente se denomina lenguaje cifrado.

¹³Más detalles sobre su vida y obra pueden encontrarse en [23] y sus referencias.

4. Matemáticas en los Siglos XVIII y XIX

El cambio de dinastía reinante¹⁴ no detuvo el declive del Imperio Español. Comienza el S. XIX con una guerra, la de la Independencia¹⁵, que es aprovechada por las colonias americanas para independizarse a partir de 1810, prosigue con una lucha feroz entre liberales y tradicionalistas -guerras carlistas incluidas- y termina con otra guerra, contra Estados Unidos, que acarrea la pérdida de las últimas colonias ultramarinas, Cuba y Filipinas (el *desastre del 98*). La pobre aportación española a la cultura y a la ciencia no pasó inadvertida en Europa: ‘*que-doit-on à l’Espagne?*’¹⁶, se preguntaba desdeñoso el enciclopedista francés NICOLAS MASSON DE MORVILLIERS. Pobre fue, en particular, la contribución original española a las matemáticas a lo largo de los siglos XVIII-XIX, como atestiguan el archivo MacTutor –que no incluye matemático español alguno de estos dos siglos sabáticos– y la famosa sentencia del polifacético JOSÉ ECHEGARAY en su discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias (11/03/1866), ‘la ciencia matemática nada nos debe: no es nuestra; no hay en ella nombre alguno que labios castellanos puedan pronunciar sin esfuerzo’, que se vio obligado a matizar posteriormente ante la polvareda levantada por algunos matemáticos españoles de la época, que se sintieron ultrajados en su honor¹⁷.

Aunque los matemáticos españoles de los S. XVIII y XIX fueron más divulgadores y aplicadores que investigadores, asombran sus polifacéticas personalidades y la audacia de muchos de ellos. Aunque, por razones de espacio, sólo incluyamos aquí dos biografías bastante representativas –las de JORGE JUAN y el propio ECHEGARAY–, igualmente interesantes son las

¹⁴A la muerte sin descendencia de CARLOS II, el último rey Habsburgo, estalló la Guerra de Sucesión, cuya consecuencia fue la ascensión al trono de España, en 1700, del primer rey Borbón, FELIPE V, nieto del *Rey Sol* LUIS XIV. España entraba así, a principios del S. XVIII, en la órbita política francesa (incluso en lo relativo a las ciencias y a su enseñanza).

¹⁵Provocada por la decisión de NAPOLEÓN BONAPARTE de entronizar a su hermano JOSÉ.

¹⁶La cita completa es: ‘Actualmente Dinamarca, Suecia, Rusia, la misma Polonia, Alemania, Italia, Inglaterra y Francia, pueblos enemigos, amigos, rivales, ¡todos arden en una generosa emulación por el progreso de las ciencias y de las artes! Cada cual medita las conquistas que debe compartir con las otras naciones; cada una de ellas, hasta ahora, ha hecho algún descubrimiento útil que ha revertido en provecho de la humanidad. Pero, ¿qué le debemos a España? Después de dos siglos, después de cuatro, después de diez, ¿qué ha hecho ella por Europa?’

¹⁷Dos décadas después, el astrónomo y académico MIGUEL MERINO expresaba la misma valoración con una brillante metáfora: ‘suprimid del edificio, en siglos de incesante faena levantado por los matemáticos de todos los tiempos y países, los sillares labrados por los matemáticos españoles: ¿creéis que el edificio flaqueará por la base o se cuarteará por algún lado, y se descompondrá la armónica y primorosa distribución de su conjunto?’ (réplica al discurso de ingreso de A. FERNÁNDEZ VALLÍN *Esplendor y decadencia de la cultura científica española*, 1886).

del ilustrado catalán BENITO BAILS¹⁸, la del sacerdote valenciano TOMÁS VICENTE TOSCA¹⁹ o la del militar y político liberal, también valenciano, GABRIEL CÍSCAR,²⁰ entre otros.



FIG 3. Retrato de Jorge Juan

JORGE JUAN Y SANTACILIA nació en Novelda (Alicante) en 1713, siendo su padre descendiente de un caballero que participó en la Reconquista a las órdenes de JAIME I de Aragón. Huérfano de padre a los dos años, fue educado en Alicante por su madre y por un tío paterno, miembro de la Orden de Malta, en Zaragoza. A los 12 años viajó hasta la Isla de Malta para

¹⁸Matemático, teólogo y arquitecto, sus *Elementos de Matemáticas* incluyen cálculo infinitesimal, geometría analítica, arquitectura y física.

¹⁹Fue fundador de la academia matemática *Los Novatores*, además de cartógrafo, urbanista y naturalista. Su *Compendio Matemático* incluía el cálculo diferencial y la dinámica de NEWTON.

²⁰Fue sucesivamente teniente de fragata, catedrático de matemáticas de la Academia de Guardias Marinas de Cartagena, gobernador civil y militar (tras la Guerra de la Independencia), preso y desterrado por su militancia liberal, teniente general y regente (en 1823).

tomar los hábitos de esa orden militar –lo que implicaba voto de castidad para el resto de su vida– y ser nombrado paje de ANTONIO MANUEL DE VILLENA, gran maestro de la orden. Regresó a España en 1729 para ingresar en la Real Academia de Guardias Marinas de Cádiz, donde destacó en matemáticas, al tiempo que adquiría experiencia militar en expediciones contra piratas corsarios, en la campaña de Orán y como integrante de la escuadra que escoltó al futuro CARLOS III para ocupar el trono de Nápoles. A los 21 años fue elegido por el Consejo de Indias, junto a su compañero de la Real Academia ANTONIO DE ULLOA, para colaborar con LA CON-DAMINE en su expedición al Perú para la medición del arco de un grado de meridiano en el Ecuador, mientras que el también francés MAUPERTIUS conducía una expedición al Polo Norte con el mismo propósito. Antes de salir fueron ascendidos a tenientes de navío, JORGE JUAN como matemático y ANTONIO DE ULLOA como naturalista de la expedición, aunque tuvieron que desempeñar tareas tan variadas como el espionaje de las actividades de los aliados franceses o el envío de informes acerca de la situación política y social en la colonia. La conclusión que se derivó de ambas expediciones es bien conocida: la Tierra tiene forma elipsoidal. JORGE JUAN compatibilizó sus profesiones declaradas de marino, matemático –en cuya condición escribió libros de texto sobre cálculo diferencial, astronomía y náutica– y diplomático con el espionaje, primero en Perú y más tarde en Londres, donde fue agregado naval a la Embajada, siendo el objetivo de su estancia copiar el diseño de las fragatas inglesas para modernizar la flota española²¹.

JOSÉ ECHEGARAY, ingeniero de Caminos madrileño del S. XIX, fue el prototipo del hombre polifacético. En efecto, fue profesor de cálculo y de mecánica en la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid (donde había estudiado), catedrático de física–matemática en la Universidad Central, ministro de Fomento y de Hacienda (desde donde creó el Banco de España), presidente del Ateneo de Madrid y de la Academia de Ciencias, senador vitalicio y, por si fuera poco, dramaturgo –su actividad más reconocida–, por la que recibió el Premio Nobel de Literatura en 1904. Fue también uno de los fundadores de la Institución Libre de Enseñanza y del Partido Republicano Progresista. El mejor matemático español del S. XIX fue un autodidacta que utilizaba en sus clases textos de la Escuela Politécnica de París, creada en 1794, para preparar sus cursos y que divulgó, con ocasión de un ciclo de charlas organizadas por el Ateneo de Madrid, resultados bastante recientes de los matemáticos franceses (la teoría de Galois y la imposibilidad de cuadrar el círculo, duplicar el cubo y trisecar ángulos con regla y compás), pero no hizo ninguna aportación original ni mantuvo contactos

²¹Para más detalles, véase la biografía detallada de JORGE JUAN en [1].

con colegas extranjeros, no asistiendo en toda su vida a un solo congreso matemático.²²

5. Matemáticas en 1900-1978

El desastre del 98 provocó una reacción social en favor de la modernización de España que culminó con la Segunda República, truncada por la sangrienta Guerra Civil de 1936-1939, a la que siguió una larga Dictadura extinguida con la aprobación de la Constitución democrática de 1978.



FIG 4. Retrato de Julio Rey Pastor

JULIO REY PASTOR, nacido en La Rioja, es el único matemático español del S. XX seleccionado por el archivo MacTutor. 'Julio Rey Pastor (1888-1962) es el gran nombre de la matemática española del siglo XX. Es difícil que cuando se habla de esta disciplina no aparezca mencionado, habitualmente con profundo respeto y admiración' ([45]), quizás como consecuencia de haberlo definido el premio Nobel en medicina RAMÓN Y CAJAL como 'la primera autoridad española de alta matemática' o, más probablemente,

²²Véanse más detalles en [45] y [46].

por ocupar un lugar prominente en el árbol genealógico de los matemáticos españoles²³ o por la avalancha de biografías y estudios sobre su obra en ambos lados del Atlántico²⁴.

A los 21 años, el licenciado en matemáticas REY PASTOR tuvo que renunciar a una beca para estudiar en Estrasburgo por sus obligaciones militares con ocasión de la Guerra de Marruecos. Una vez liberado de dichas obligaciones, realizó REY PASTOR dos estancias de un año en Alemania; la primera a los 23 años, siendo ya catedrático de Análisis Matemático en la Universidad de Oviedo, le permitió asistir a las clases de SCHWARZ y de FROBENIUS en Berlín; la segunda, a los 25 años, una vez ganada la cátedra de Madrid, le llevó a Gotinga, donde asistió a las clases de CARATHÉODORY, RUNGE, HILBERT, COURANT y LANDAU. A pesar de estos contactos, no publicó en revistas de primera línea, excepto en *Les C.R. de l'Académie des Sciences de Paris*, ni tampoco ha generado un número apreciable de citas, por lo que 'se puede concluir que tampoco fue para tanto su carrera en el plano internacional. Ni mucho menos' ([45])²⁵. REY PASTOR dirigió desde 1915 hasta 1921 el Laboratorio Seminario Matemático (LSM), que canalizó casi toda la investigación matemática española hasta la Guerra Civil (1936-1939), que fue publicada, casi exclusivamente, en la Revista Matemática Hispano-Americana. REY PASTOR fijó su residencia en Argentina a raíz de su matrimonio, en 1921, con la hija del presidente de la Institución Cultural Española en Buenos Aires, pasando a ejercer la actividad directiva del LSM ÁLVAREZ UDE, PLANS y BARINAGA, quienes pudieron contar con la colaboración directa de REY PASTOR durante sus

²³El autor de este artículo, por ejemplo, desciende de REY PASTOR vía SIXTO RÍOS, SEGUNDO GUTIÉRREZ y MARCO A. LÓPEZ, cada uno de ellos habiendo dirigido la tesis doctoral del siguiente en la lista.

²⁴Véanse los obituarios [12] y [16], así como las biografías [17], [18], [34], [42] y [49], entre otras. La Actas de los Congresos sobre REY PASTOR celebrados en Logroño en 1983 y 1988 ofrecen estudios variados sobre el autor y su obra.

²⁵La base de datos MathScinet pone de manifiesto que la investigación realizada por REY PASTOR en su etapa de madurez (superados los 50 años) tuvo escasa repercusión internacional, pues registra una sola cita, de un artículo publicado en 1943, donde habría probado –con rigor discutible según el revisor de dicho artículo, R.P. BOAS, JR., correctamente según LLUÍS SANTALÓ ([42], [49])– que los polígonos cerrados de Jordan separan el plano en dos regiones. Mientras tanto, sus contemporáneos C. CARATHÉODORY (1873-1950) y W. BLASCHKE (1885-1962), quienes duplicaron o triplicaron la producción científica de REY PASTOR durante los años 1940 y 1950, han recibido 91 y 137 citas, respectivamente. Más significativos son los indicios aportados por la base de datos europea *Zentralblatt Math.*, que ha incorporado documentos anteriores a su creación en 1930 (el más antiguo de los 128 documentos atribuidos a REY PASTOR data de 1910), lo que permite comparar los impactos totales de las obras de los tres matemáticos: el nombre de REY PASTOR aparece (no forzadamente en las referencias) en 189 documentos, mientras que los de CARATHÉODORY y BLASCHKE aparecen en 4901 y 2448 documentos, respectivamente. La "biografía oficial" [42] recoge numerosas citas de REY PASTOR, incluyendo las aparecidas en libros y monografías, que no son registradas por las mencionadas bases de datos.

vacaciones australes. En 1935 fue separado de su cátedra en la Universidad Central de Madrid por incumplimiento docente denunciado por el sindicato estudiantil FUE ([26]). Iniciada la guerra el LSM sobrevivió como pudo en el Madrid asfixiado por la sublevación militar. Aunque se pueda considerar que Rey Pastor despilfarró su innegable talento y buena educación matemática al dedicar toda su atención a la gestión, a la política universitaria y a la publicación de libros de texto en español que fueron muy apreciados en su momento ([25], [45]), hay que apuntar en su haber que facilitara el exilio de matemáticos españoles conservadores²⁶ durante la Guerra Civil y republicanos²⁷ al concluir la contienda. Estos últimos, junto con los matemáticos judíos huidos de la barbarie nazi²⁸ y los talentos locales, como el discípulo predilecto de REY PASTOR, ALBERTO GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ, y el alumno de ambos ALBERTO CALDERÓN, lograron que la matemática argentina alcanzara un nivel muy apreciable que se mantuvo hasta finales de los años 70, cuando la dictadura de VIDELA provocó un éxodo político²⁹.

Tan sólo uno de los tres matemáticos españoles de mayor impacto antes de 1978, según las bases de datos, MANUEL VALDIVIA, se formó en España, mientras que los otros dos, LLUÍS SANTALÓ y EMILIANO APARICIO, lo hicieron –parcial o totalmente– en el exilio.

LLUÍS SANTALÓ nació en Girona en 1911 y se trasladó a Madrid para cursar ingeniería de caminos, carrera que abandonó por las matemáticas bajo el influjo de su profesor de primer año REY PASTOR, instalándose en la Residencia de Estudiantes, donde coincidió con LORCA, DALÍ y BUÑUEL. Licenciado en Matemáticas a los 21 años, empezó a trabajar en un instituto madrileño pero, aconsejado por REY PASTOR y por TERRADAS, solicitó una beca que le permitió asistir durante dos años al seminario de BLASCHKE en la Universidad de Hamburgo, cuyo claustro estaba siendo diezmado por las depuraciones raciales y políticas³⁰. En 1936, tras leer su tesis

²⁶El notorio conservador ESTEBAN TERRADAS había sido desposeído de su cátedra por haber sido nombrado directamente, sin mediar oposición, durante la Dictadura de PRIMO DE RIBERA ([24]). TERRADAS fue el primer español en presentar, en 1912, una comunicación científica –sobre el movimiento de un hilo– en un Congreso Internacional de Matemáticos (las ponencias anteriores de GARCÍA DE GALDEANO habían versado sobre historia y educación).

²⁷Entre ellos, SANTALÓ, BALANZAT, COROMINAS, VERA y su habitual coautor de libros de texto: PÍ Y CALLEJA.

²⁸Como BEPPO LEVI y MISHA COTLAR.

²⁹Más tarde vendría el éxodo económico provocado por la crisis de 2001.

³⁰BLASCHKE, reticente con las depuraciones hasta 1935 en aras al internacionalismo científico, acabó afiliándose al Partido Nazi en 1936, declarándose ‘nazi de corazón’ y siendo conocido desde entonces entre sus colegas de Hamburgo como *Mussolinetto*. Cesado como decano al término de la II Guerra Mundial, recuperó su cátedra de Hamburgo en 1946, ocupándola hasta su jubilación en 1953.

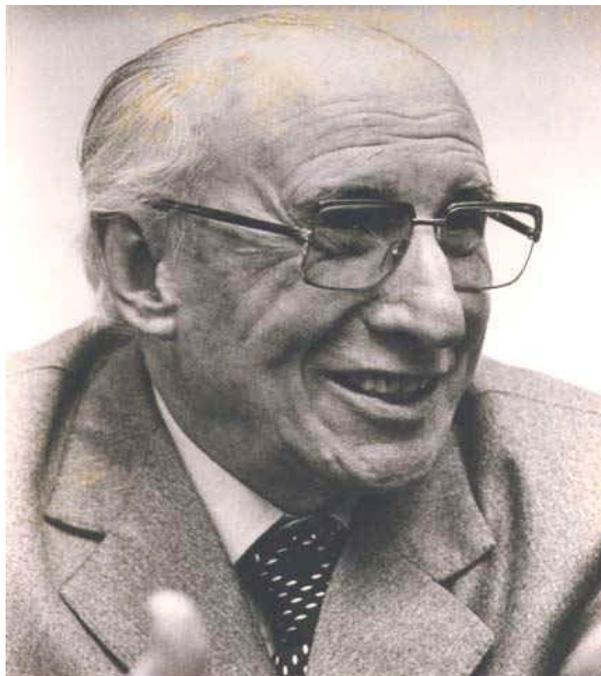


FIG 5. Retrato de Lluís Santaló

doctoral, SANTALÓ dejó su cargo de auxiliar de BARINAGA en la Facultad de Ciencias de Madrid para incorporarse como profesor a la Escuela de Aviación de Los Alcáceres, cerca de Cartagena. Cuando la derrota republicana se hizo inminente, la Escuela fue desplazada a Girona, de donde huyó, siendo ya capitán, a Francia, siendo internado en el espantoso campo de refugiados de Argelés-sur-Mer. Aprovechó un descuido de los guardianes senegaleses para escapar, escondiéndose en casa de un primo residente en Colliure, desde donde entró en contacto con REY PASTOR, quien le envió dinero para el pasaje a Argentina, viaje que tuvo que posponer al carecer del preceptivo visado. Invitado por CARTAN a dar una charla en París, por recomendación de BLASCHKE, fue detenido por indocumentado y liberado poco después gracias a una gestión personal del propio CARTAN. Pudo viajar finalmente a Argentina al inicio de la II Guerra Mundial, tras recibir un visado gestionado por un obispo amigo de TERRADAS y próximo al gobierno filo fascista de Argentina, donde ingresó como turista a los 29 años. Fue subdirector del Instituto de Matemática, en Rosario, colaborando con BEPPO LEVI hasta que fue depurado, con otros muchos profesores universitarios, tras el triunfo peronista de 1946, un hecho nada excepcional, pues

‘las universidades argentinas han sufrido diversos episodios de intolerancia junto con cada cambio de régimen político: 1930, 43, 46, 55, 66, 73, 74, 76 y 83’ ([20]). Consiguió entonces una beca para realizar estancias en Chicago y Princeton, donde publicó 10 artículos en revistas importantes y su célebre libro *Introduction to Integral Geometry*³¹. A pesar de recibir ofertas para quedarse en los EEUU, decidió regresar a Argentina en 1949, donde trabajó como pluriempleado en las universidades de La Plata y de Buenos Aires, así como en la Escuela Superior Técnica del Ejército y en la Comisión de Energía Atómica, sobrándole tiempo para publicar un libro sobre aeronáutica. En 1958, el Gobierno de La Revolución Libertadora creó, por primera vez en Argentina, cargos con dedicación exclusiva, pasando a ocupar SANTALÓ uno de ellos en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Buenos Aires. SANTALÓ es recordado en Argentina no sólo por sus importantes contribuciones a las matemáticas³², sino por haber sido un excelente profesor, consejero y divulgador³³: ‘A sus clases siempre amenas y con frecuencia deslumbrantes asistían no sólo estudiantes de Matemática, sino también estudiantes de otras disciplinas, particularmente de Física. (...) SANTALÓ huyó siempre que pudo de los cargos que le dieran poder sobre sus colegas. En cambio, las personas con autoridad que deseaban ejercer sus funciones con prudencia buscaban su parecer. (...) Santaló [también] se empeñó en hacer comprender a sus conciudadanos la importancia estratégica de la educación científica, a la que dedicó muchos esfuerzos’ ([20]).

EMILIANO APARICIO, nacido en Baracaldo (Vizcaya) en 1926, fue uno de los “niños de la guerra” refugiados en Rusia en 1937. Estudió matemáticas en la Universidad Lomonosov de Moscú, donde se licenció y doctoró con la máxima calificación, habiendo recibido clases, entre otros, de KUROSU, KHINTCHINE, KOLMOGÓROV, VINOGRÁDOV, NIKOLSKY y GELFAND, quien dirigió su tesis doctoral ([11]). Su principal tema de investigación fue la aproximación funcional, especialmente la aproximación de funciones de variable compleja mediante polinomios de coeficientes enteros, pero sus trabajos tuvieron escasa repercusión internacional³⁴. Sin embargo, es muy

³¹Este libro ha sido citado en más de 180 trabajos de investigación (fuente: MathScinet).

³²SANTALÓ ha sido citado por más de 300 autores, y su nombre aparece en el título de más de 50 artículos de investigación, generalmente ligado al de BLASCHKE, como descubridores de una famosa desigualdad relativa al volumen de los cuerpos convexos que ha dado lugar a numerosas extensiones (fuente: MathScinet). En muchos textos sobre convexidad aparece el siguiente resultado suyo, que es una ingeniosa consecuencia del Teorema de Helly: dada una familia de $m \geq 3$ segmentos contenidos en rectas paralelas de \mathbb{R}^k , si cada tres de ellos son atravesados por una recta, existe entonces una recta que los atraviesa a todos.

³³Opinión coincidente en todas sus notas necrológicas y biografías ([3], [19], [29], [37] [41], etc.) y que acreditan sus propios libros dirigidos a lectores no matemáticos ([47], [48]).

³⁴Ha sido muy poco citado, principalmente por haber escrito casi todos sus artículos en ruso y en español.

recordado por quienes estudiaron matemáticas en los países de habla hispana antes de los años 80 por haber sido el traductor al español de excelentes textos rusos de Editorial MIR. Regresó a España en 1971, incorporándose al claustro de la Universidad del País Vasco. No le resultó fácil adaptarse a la mala educación matemática y cívica de los universitarios españoles, en comparación con sus antiguos alumnos en la URSS, siendo significativa la frase elegida para encabezar -a manera de epitafio- su nota necrológica por La Revista Escolar de la Olimpiada Iberoamericana de Matemática No. 34, 1998: 'Entrar en una clase universitaria no es lo mismo que entrar en una taberna'.



FIG 6. M. Valdivia, Dr. Honoris Causa, Alicante 2000.

MANUEL VALDIVIA nació en Martos (Jaén) en 1928. Al finalizar el bachillerato se trasladó a Madrid para estudiar Derecho, pero acabó recibiendo de ingeniero agrónomo y, posteriormente, de matemático. Realizó su tesis doctoral bajo la dirección de RICARDO SAN JUAN, a su vez

descendiente académico de REY PASTOR³⁵. VALDIVIA publicó sus primeros artículos en los años 1960, los dos primeros acerca de criterios de convergencia para sucesiones e integrales, mientras que en los dos siguientes probó teoremas de la gráfica cerrada y de la aplicación abierta en espacios localmente convexos, convirtiéndose de forma autodidacta en experto mundial en dichos espacios³⁶. coincidiendo con su llegada a la Universidad de Valencia en 1965, donde creó una prestigiosa escuela de análisis funcional. A pesar de la importancia de los teoremas antes mencionados, pasaron inicialmente desapercibidos por haberlos publicado, en español, en la Revista de la Academia de Ciencias. En 1971 empezó a publicar en inglés, en revistas de primera calidad como *Mathematische Annalen*, *J. Reine und Angewandte Mathematik*, *Annales de l'Institut Fourier*, etc. Excelente profesor y conferenciante, VALDIVIA ha sido invitado a pronunciar conferencias en universidades de todo el mundo, así como en congresos internacionales, dirigiéndose siempre al auditorio en español mientras escribía sobre la pizarra en inglés. VALDIVIA sigue siendo en el momento de escribir este artículo un investigador muy activo a pesar de haber superado los 80 años³⁷.

Durante los años 70 algunos jóvenes españoles disfrutaron de becas de investigación en universidades y centros de investigación extranjeros, convirtiéndose algunos de ellos –colaboradores de reputados matemáticos³⁸– en cabezas de puente para la llegada de nuevos becarios en los años 80. La matemática española iniciaba así su particular transición hacia la modernidad.

6. La polémica de la matemática española

La famosa polémica de la ciencia española, surgida a mediados del S. XIX y recuperada por la Generación del 98, ha sido formulada así por SÁNCHEZ RON: ‘si hubo un tiempo –siglos, no años– en los que el suelo

³⁵Pueden encontrarse los detalles acerca de su formación como matemático, y su opinión sobre diversos temas, en [6].

³⁶Su libro *Topics in locally convex spaces*, publicado por North-Holland en 1982 es un libro de referencia en análisis funcional mientras que su artículo sobre las aplicaciones débilmente continuas sobre espacios de Banach, publicado en el *Journal of Functional Analysis* en 1983, ha recibido más de 50 citas. Son más de 30 los artículos cuyo título incluye algún concepto que lleva su nombre: espacios compactos de Valdivia, álgebras topológicas de Valdivia, grupos compactos de Valdivia, etc. (fuente: MathScinet).

³⁷En 2009 publicó seis artículos y una monografía en la serie *Lecture Notes in Mathematics*, de Springer-Verlag.

³⁸Por ejemplo, entre 1975 y 1977, ANTONIO CÓRDOBA y JOSÉ M. AROCA publicaron cinco artículos sobre análisis armónico con FEFFERMAN, el primero, y dos libros sobre singularidades en espacios analíticos complejos con HIRONAKA, el segundo. FEFFERMAN e HIRONAKA fueron galardonados con la medalla Fields durante esa década.

de la península Ibérica no fue hostil, sino todo lo contrario, al cultivo y conservación de la ciencia, constituyéndose los naturales de esa tierra en adelantados de la ciencia europea, ¿qué ocurrió después, cuando la situación se invirtió de forma dramática?' ([45]). Detrás de casi todas las posibles respuestas a esta pregunta está la conjunción del fundamentalismo católico imperante sobre el actual territorio español a lo largo del segundo milenio – tan sólo interrumpido por breves pausas liberales en los dos últimos siglos – con la reticencia, si no aversión, de la Iglesia Católica hacia la ciencia, tan solo maquillada por la proclamación por Pío XII, en 1941 (¡en plena II Guerra Mundial!), de SAN ALBERTO MAGNO, canonizado poco antes al efecto, como patrón católico de las ciencias.

6.1. Los éxodos. Los reinos cristianos, con algunas excepciones³⁹, no incorporaron matemáticos musulmanes a sus cortes durante la Reconquista. No es casual que los dos últimos matemáticos musulmanes mencionados en la Sección 2, AL-MAGHRIBI y AL-QALASADI, emigrasen a Oriente Próximo y al Norte de África, respectivamente. Un siglo después de la toma de Granada, en 1609, fueron expulsados los moriscos, que constituían un 4% de la población española⁴⁰. Autor intelectual de la expulsión fue JUAN DE RIBERA, miembro de una familia noble andaluza, quien concentró el poder político, militar y eclesiástico en el antiguo Reino de Valencia durante el reinado de FELIPE III en su triple condición de virrey, capitán general y arzobispo (un excelente contraejemplo para la separación de poderes preconizada por MONTESQUIEU)⁴¹. La expulsión de los moriscos pudo tener escaso impacto en la ciencia española por ser mayoritariamente agricultores, aunque fue muy dañina para la economía al despoblar los campos levantinos y andaluces⁴². Por otro lado, las sociedades musulmanas han evolucionado desde la tolerancia medieval hasta el fundamentalismo ahora predominante; para el islamismo actual – como para el cristianismo medieval – la ciencia está subordinada a la religión: 'Mediante los métodos empíricos, la ciencia será incapaz de encontrar la verdad relativa a la esencia de la existencia. (...) Poniendo en duda los hallazgos de la ciencia, los científicos modernos intentan encontrar un camino en el pragmatismo o en el agnosticismo, confesando así la incapacidad de la ciencia para encontrar la verdad' ([50]). De hecho, los matemáticos musulmanes más reputados residen en países occidentales.

³⁹La Escuela de Traductores de Toledo vertió al latín, durante los siglos S. XII y XIII, textos árabes y clásicos greco-latinos (previamente vertidos al árabe o al hebreo) sirviéndose del romance castellano como lengua intermedia.

⁴⁰Los moriscos estaban distribuidos de forma muy desigual, llegando a representar un tercio de la población en el Reino de Valencia.

⁴¹RIBERA fue canonizado en 1960 por JUAN XXIII.

⁴²Para los hidalgos españoles era un deshonor trabajar las tierras con sus manos.

El antisemitismo español tiene raíz religiosa y social: la responsabilidad de sus ancestros en la Pasión de Cristo y el resentimiento por su éxito social. Los esporádicos pogromos de la Baja Edad Media⁴³ se hicieron más frecuentes en la Alta Edad Media⁴⁴. Esta presión cristiana sobre los judíos provocó conversiones en masa a partir de 1391 y, con ellas, el levantamiento de la prohibición de ejercer ciertas profesiones, de tal forma que los *conversos* consiguieron notable poder económico y político, sobre todo en Andalucía y Castilla. Aunque solían disfrutar de la protección de los monarcas, los grupos que rivalizaban por el poder, nobleza e Iglesia, lograron convertir la pureza de sangre en un requisito para la vida pública en Castilla tras el pogromo de 1449. Tras conquistar Granada en 1492, los Reyes Católicos instaron a los judíos a convertirse al cristianismo o abandonar España, cosa que hizo aproximadamente la mitad de los 80.000 residentes. La expulsión de los judíos tuvo graves consecuencias para la ciencia española, y en particular para las matemáticas, teniendo en cuenta su tradicional excelencia intelectual, reconocida incluso por quienes cuestionan la legitimidad del Estado de Israel, como el filósofo y escritor SALVADOR PÁNIKER: ‘Algunos amamos tanto a los judíos que preferiríamos tenerlos entre nosotros, diseminados, diluidos, enriquecedores, fértiles, cruzados con los gentiles, en vez de tenerlos aislados en un Estado nación artificial que sólo ha generado desgracias desde su nacimiento. Porque nos reconocemos en los grandes –y pequeños– nombres de la diáspora. Porque somos herederos de NEWTON, EINSTEIN, FREUD, MARX, SPINOZA, PROUST, KAFKA, WITTGENSTEIN, LÉVI-STRAUSS, MENDELSSOHN, MAHLER, SCHÖNBERG, GERSHWIN, CHAGALL, MODIGLIANI. Y de WOODY ALLEN, BILLY WILDER, NOAM CHOMSKY. Y porque al menos 170 premios Nobel son judíos’ ([38]). Testimonian la excelencia judía en matemáticas varios matemáticos ilustres de origen judío en el S. XIX⁴⁵ y una larga lista de ellos en el S. XX⁴⁶, así como el hecho de que hayan copado un tercio de los grandes premios matemáticos⁴⁷. No es ajena a este incuestionable éxito la flexible relación entre judaísmo y ciencia durante los dos últimos siglos ([15]). La expulsión de los judíos frustró la posibilidad de poder sustituir “EEUU” por “España” en la siguiente declaración de PHILIP J. DAVIS: ‘Debo tanto personalmente a estos brillantes matemáticos [sus profesores judíos en los años 1940] que estoy dispuesto a proclamar que su

⁴³Sobre todo en el S. VII.

⁴⁴Hubo pogromos en 1348-51, 1391, 1449 y en 1473.

⁴⁵Como JACOBI, SYLVESTER, KRONECKER y CANTOR.

⁴⁶HADAMARD, MINKOWSKI, HAUSDORFF, VON NEUMANN, ANDRÉ WEIL, LIPSCHITZ, URYSOHN, VOLTERRA, WIENER, ERDŐS, PÓLYA, NOETHER, ZARISKI, TARSKI, GROTHENDIECK, HURWITZ, RIESZ, GELFAND, SCHWARTZ, etc.

⁴⁷Son judíos el 27 % de los galardonados con medallas Fields y el 37,5 % de los ganadores del Premio Abel.

presencia en los EEUU multiplicó por mil el estatus internacional de las matemáticas norteamericanas' ([10]).

Los tres últimos éxodos de la historia de España fueron provocados por la intolerancia política. Los del S. XIX se debieron a la represión anti liberal durante los dos períodos absolutistas del reinado de FERNANDO VII (1814-1820 y 1823-1833) y el del S. XX a la derrota republicana de 1939, que llevó al exilio a medio millón de españoles, la mayoría a través de la frontera francesa. Quienes pudieron escapar de la Francia ocupada se establecieron en el norte de África, Rusia, México⁴⁸, Chile o Argentina, que fue el principal destino de los matemáticos. Por lo que respecta a los profesores universitarios leales a la República que optaron por quedarse en España y tuvieron la suerte de no ser fusilados ni encarcelados⁴⁹, el Decreto de depuración 18/03/1939 forzó su separación del servicio, en muchos casos para siempre ([24]). El balance final de estos éxodos está por hacer, pues se desconoce la contribución total de los matemáticos españoles que tuvieron la oportunidad de formarse en el exilio, como el mencionado EMILIANO APARICIO o los hijos del dirigente comunista SANTIAGO CARRILLO, graduados en la prestigiosa Universidad *Pierre et Marie Curie* (París VI).

6.2. El aislamiento de motivación religiosa. FELIPE II trató de evitar la llegada a España de las ideas reformistas, incluidas las científicas, impidiendo la movilidad de estudiantes y profesores. Entre las medidas de cuarentena que impuso destacan la prohibición, en 1559, de que los castellanos (laicos y religiosos) salieran a estudiar o a enseñar fuera de España y, la prohibición, en 1568, de que los profesores franceses enseñasen en Cataluña ([45]). Estas medidas aislacionistas serían levantadas a principios del S. XVIII.

6.3. El aislamiento de motivación política. El mismo FELIPE II, para evitar que las potencias rivales accediesen a información científica sensible, confinó la enseñanza de las ciencias en las escuelas militares y en la Academia Real Matemática, cuya principal finalidad era el desarrollo de las aplicaciones militares y civiles de las matemáticas. En 1563 prohibió publicar el *Libro de las Longitudes* de SANTA CRUZ 'por la noticia y claridad

⁴⁸Como consecuencia de la represión incontrolada de la beligerante Iglesia española durante el verano de 1936 ([5]), las democracias volvieron la espalda a los exiliados republicanos, que tan sólo contaron con el apoyo del Gobierno mexicano de LÁZARO CÁRDENAS. Su embajador ante el Gobierno colaboracionista de PÉTAİN, LUIS IGNACIO RODRÍGUEZ, aún no ha recibido el homenaje que se merece por parte de la España democrática.

⁴⁹La historiografía sobre el franquismo suele pasar por alto la prolongación del castigo a los presos del franquismo con la prohibición del ejercicio profesional. Así, el padre y el abuelo materno del autor entraron en prisión por 'auxilio a la rebelión' (en referencia a su lealtad a la República) como comerciante y médico y salieron convertidos en albañil y agricultor, respectivamente.

que por ellos hallarían extranjeros y otras personas que no fuesen súbditos ni vasallos nuestros de las dichas Indias’.

A comienzos del S. XIX no había mayor peligro para las monarquías europeas que la difusión del ideario de la Revolución Francesa. Una vez rechazada la invasión napoleónica, FERNANDO VII ascendió al trono jurando respetar la Constitución liberal de Cádiz de 1812, que abolió dos años después con ayuda de un ejército británico comandado por WELLINGTON, restaurando así la monarquía absoluta. Para sofocar las nuevas ideas filosóficas, FERNANDO VII, además de ordenar la ejecución de buen número de adversarios políticos, firmó, en 1818, el Decreto General de clausura de Universidades, que afectó a las de Orihuela, Baeza, Ávila, etc.

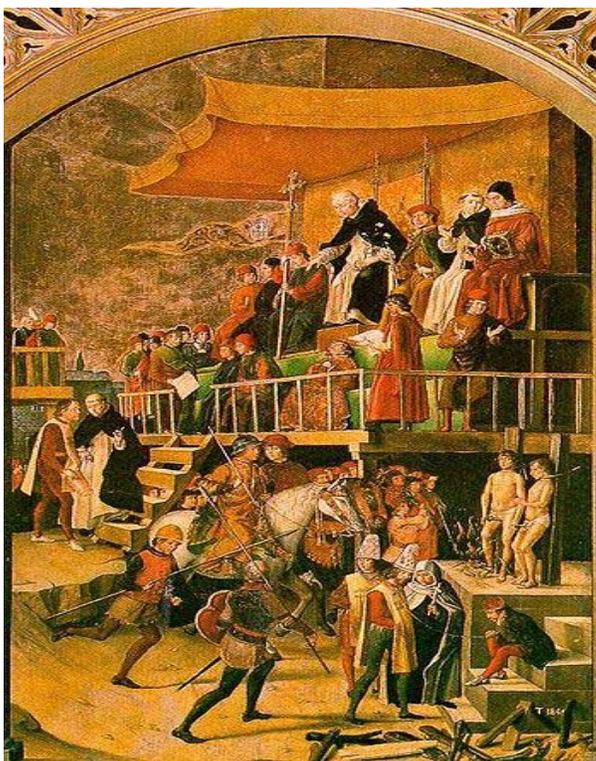


FIG 7. Santo Domingo presidiendo un auto de fe, de Pedro Berruguete, 1475.

6.4. La autocensura. La Inquisición española fue creada por los Reyes Católicos en 1478 para velar por la sinceridad de las conversiones de judíos y musulmanes. Se distinguió de la europea por estar sometida al poder real

y por su ferocidad inicial⁵⁰. Una vez expulsados los judíos, la Inquisición fue utilizada, fundamentalmente, para frenar la Reforma Protestante y el heliocentrismo. Los clérigos protestantes, por su parte, también condenaron el heliocentrismo, pero no pudieron reprimir a los rebeldes con la misma dureza que sus homólogos españoles: ‘El protestantismo empezó con una revuelta contra el domino eclesiástico, y dondequiera incrementó el poder de las autoridades seculares contra el clero. No cabe duda que si él hubiera tenido el poder, lo hubiera empleado para evitar la difusión del copernicanismo. Todavía en 1873, un ex presidente del Seminario Luterano Americano de Maestros publicaba en San Luis un libro de astronomía, explicando que la verdad debía buscarse en la Biblia, no en la obra de los astrónomos y que, por consiguiente, la enseñanza de COPÉRNICO, GALILEO, NEWTON y sus sucesores debía ser rechazada’ ([44]). Aún hoy, ciertos estados norteamericanos imponen en las escuelas el estudio del creacionismo en plano de igualdad con el darwinismo mientras los predicadores braman contra STEPHEN HAWKING por haber osado decir, como hiciera LAPLACE dos siglos antes, que su teoría cosmológica no requiere la hipótesis de la existencia de Dios.

Como consecuencia del régimen de terror establecido por la Inquisición, ningún matemático español se atrevió a cuestionar el modelo geocéntrico hasta que JORGE JUAN publicó, en 1748, sus *Observaciones Astronómicas* ([32]), librándose del correspondiente proceso inquisitorial con la ayuda de sus influyentes amigos ilustrados. La Inquisición fue abolida definitivamente en la tardía fecha de 1834, un año después de la muerte de FERNANDO VII.

6.5. El pragmatismo. Los Habsburgo impulsaron la matemática aplicada en detrimento de la pura. Así, la Academia Real Matemática se ocupó exclusivamente del cálculo mercantil, de la cosmografía, de la construcción, del arte de navegar y de la astrología⁵¹. Al marginar materias básicas como el álgebra y la astronomía, la diplomacia española no supo proteger la información del espionaje francés y la marina de guerra española combatió a la inglesa en condiciones de inferioridad. Hubo que esperar al desastre del 98 para que una parte de la sociedad española tomara conciencia de la necesidad de la ciencia básica: ‘Hay que crear ciencia original, en todos los órdenes del pensamiento: filosofía, matemáticas, química, biología, sociología, etcétera. Tras la ciencia original vendrá la aplicación industrial

⁵⁰El Tribunal de la Inquisición de Valencia condenó a muerte al 40% de los procesados hasta 1530.

⁵¹La biblioteca de El Escorial contaba con más 200 libros de magia y astrología. La Academia Real Matemática fue absorbida por la Compañía de Jesús hacia 1623 ([22]).

de los principios científicos, pues siempre brota al lado del hecho nuevo la explotación del mismo' (RAMÓN Y CAJAL, en *El Liberal*, 1898)⁵².

6.6. El desdén por la educación. Lo que más diferenciaba a la sociedad española del S. XIX de las europeas y de la norteamericana era la debilidad de la burguesía, causa y consecuencia de la pervivencia de una estructura económica próxima a la del Antiguo Régimen, lo que explica la desatención de la educación básica por los sucesivos gobiernos, excepto en los breves periodos liberales. De hecho, en 1877, provincias como Cantabria, Álava, Burgos, Palencia y Madrid todavía superaban el 60 % de analfabetos.

La educación secundaria fue tan minoritaria como de mala calidad hasta los años 1970, con el breve paréntesis de los Institutos–Escuelas auspiciados por la Institución Libre de Enseñanza durante el primer tercio del S. XX. A mediados de los años 60, casi todas las capitales de provincia contaban exclusivamente con un instituto público masculino y otro femenino, debiendo formarse el resto de estudiantes en centros gestionados por las congregaciones religiosas a las que el Régimen de FRANCO había confiado la recta educación de los jóvenes españoles. Muy pocos centros ofertaban el estudio de la lengua inglesa, a pesar de haberse convertido en la lengua franca de los científicos.

En cuanto a la educación superior, las carreras de ciencias se cursaron en las Facultades de Letras hasta 1833. Desde 1834 hasta 1856, se estudiaron en las Escuelas Técnicas (la gran Escuela Politécnica de París había sido creada en 1794) y sólo a partir de 1857 en las Facultades de Ciencias creadas por la famosa Ley Moyano.

6.7. Dos intentos fallidos de salir del aislamiento. La Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales fue creada en 1834, también a la muerte de Fernando VII, casi 200 años después de la francesa, cuyo nivel científico era incomparablemente superior⁵³. La Academia fundó en 1850 la primera revista científica española⁵⁴, cuya calidad era escasa, limitándose a publicar artículos traducidos de otras lenguas y reseñas, siendo muy pocos los firmantes españoles. Peor suerte corrió la Revista de la Sociedad Matemática Española, que sólo se publicó entre 1911 y 1917, que estaba más orientada a la divulgación y a la enseñanza de las matemáticas que a

⁵²El tiempo ha dado la razón al primer premio Nobel español en Medicina: Internet se basa en resultados de POISSON, WILLINGER, PAXSON y KELLY; el comercio electrónico en resultados e ideas de FERMAT, EULER, MERSENNE, GAUSS, RIVEST, SHAMIR y ALDEMAN; Google en modelos desarrollados por VINT CERF; la telefonía móvil en aportaciones de KAILATH; y así sucesivamente.

⁵³Las actividades de la Academia de Ciencias francesa están bien descritas en las páginas dedicadas a CAUCHY en [13].

⁵⁴Esta revista es el antecedente de la actual Revista de la Academia de Ciencias (RACSAM).

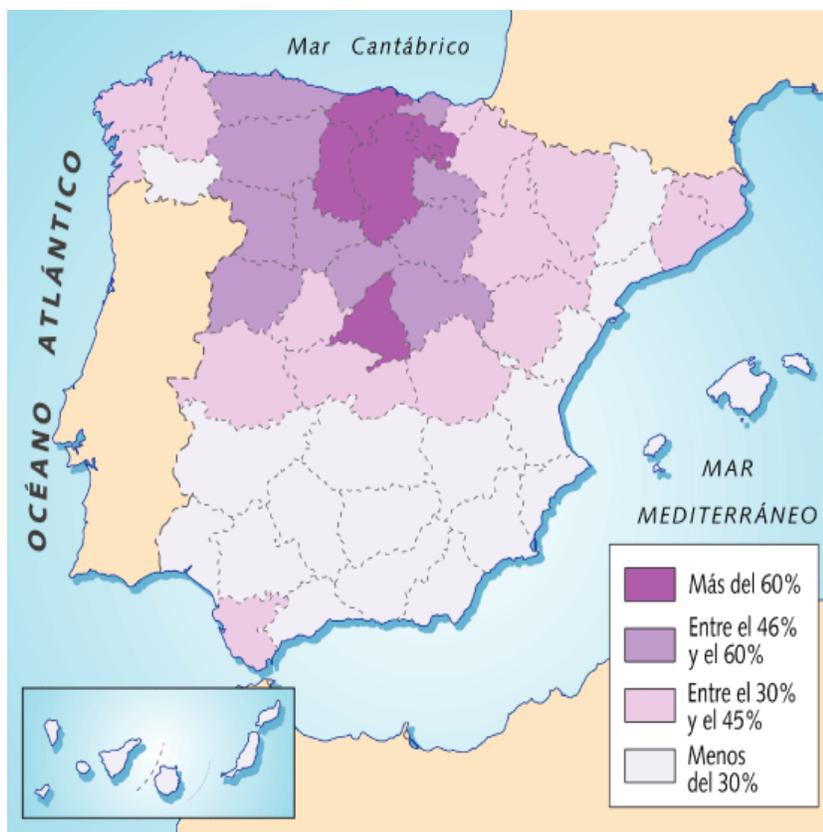


FIG 8. Mapa del analfabetismo, 1877.

la difusión de los resultados de la investigación. Los críticos que la cerraron para mejorar su nivel la reabrieron en 1919 con el nuevo nombre de Revista Matemática Hispano-Americana, vinculada a la SME y a la JAE ([27])⁵⁵.

La Junta para la Ampliación de Estudios (JAE) fue fundada en 1907, gracias a la proximidad del líder liberal MORET al discurso europeísta de la Institución Libre de Enseñanza de su amigo GINER DE LOS RÍOS. Su primer presidente fue RAMÓN Y CAJAL. La JAE financió la movilidad científica⁵⁶ y patrocinó el Seminario Laboratorio Matemático y la Revista Matemática

⁵⁵La actual Revista Matemática Hispanoamericana es editada conjuntamente por la Real Sociedad Matemática Española (RSME) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Muchos años más tarde, en 1998, empezó a publicarse la actual Gaceta de la RSME.

⁵⁶La JAE financió las estancias en Alemania de REY PASTOR y de SANTALÓ, así como la participación de ESTEBAN TERRADAS en el ICM celebrado en Cambridge en 1912.

Hispano-Americana. La JAE fue disuelta en 1938 y reconvertida en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) que, aunque no nació en la abundancia durante la Dictadura, contó con dos institutos matemáticos que editaron sendas revistas, con programas de movilidad propios, etc. En palabras de ANTONI MALET, ‘el principal problema de la financiación [de la movilidad investigadora durante el franquismo] no era la escasez, sino su uso inadecuado y su despilfarro’ ([33]).

6.8. La perversión de los valores científicos. ‘[Durante la dictadura] la mayor parte de los matemáticos españoles, incluyendo los más poderosos, volvieron la espalda a los valores y a las formas de trabajo de las comunidades matemáticas más creativas y productivas’ ([33]). Consecuencia de ello fue la promoción de incompetentes y la marginación de matemáticos con talento, como FERRAN SUNYER I BALAGUER: ‘Las barreras [que encontró SUNYER I BALAGUER] no fueron materiales, ni físicas, ni fueron impuestas por los políticos. Más bien fueron intrínsecas a la comunidad matemática española’ ([33]).

FERRAN SUNYER I BALAGUER nació en Figueras (Girona), en 1912, con una grave atrofia nerviosa, de manera que jamás pudo caminar ni comer sin ayuda. Además, hablaba con dificultad, por lo que sus familiares creyeron que padecía retraso mental hasta que observaron que aprendía a leer, por sí mismo, a los cuatro años. Completaban su atípica familia su madre, dos primas y un primo que estudió ingeniería química y tuvo que huir a Francia al acabar la Guerra Civil. FERRAN aprendió matemáticas en casa con los textos de su primo, quien le sirvió luego de enlace con HADAMARD y MANDELBROJT –quienes reconocieron su talento– y con la *U.S. Air Force* –que lo becó durante algún tiempo–, mientras que su madre y sus primas atendieron sus necesidades y escribieron sus artículos al dictado. Su tenacidad no fue recompensada con una posición definitiva, impensable –por su minusvalía– en las universidades de la época, pero que la legislación permitía al CSIC. A pesar de la intercesión en su favor de REY PASTOR y de SAN JUAN, el CSIC no le otorgó una plaza hasta que hubo completado el Bachillerato y la Licenciatura en Matemáticas, cosa que logró días antes de su inesperada muerte, en 1967. Su consideración como matemático creció a título póstumo, al incluir el maravilloso librito de RALPH BOAS JR. [4] una hermosa caracterización de los polinomios debida al exiliado COROMINAS y al marginado SUNYER I BALAGUER⁵⁷. No cabe duda de que SUNYER I BALAGUER –único matemático español cuya biografía [8] ha sido incluida en [14]– hubiese llegado a ser un matemático de primer nivel de haber nacido en un país y en una época menos hostiles con los discapacitados.

⁵⁷Usando reiteradamente el Teorema de Baire se prueba que, si $f \in C^\infty(I, \infty)$ y para todo $x \in [0, 1]$ existe $n(x) \in \mathbb{N}$ tal que $f^{(n(x))}(x) = 0$, entonces f coincide con un polinomio sobre $[0, 1]$ ([9]).

7. La normalización

La matemática española alcanzó la normalidad en los años 90, entendiéndose como tal que la producción científica alcanzó el nivel relativo del PIB (el décimo del mundo, aproximadamente). En efecto, de acuerdo con los datos del ISI-JCR, España ha sido, en la década 1999-2009, el 10º país del mundo en publicaciones matemáticas y el 8º en citas, ocupando mejores posiciones en tan sólo dos áreas científicas: ciencias agrícolas y química (véase el *ranking* de citas 1999-2009 en la Tabla 1). La concesión a Madrid de la organización del Congreso Internacional de Matemáticos de 2006 también puede considerarse una muestra de reconocimiento internacional. A esta normalización han contribuido el incremento sostenido de la inversión en educación e investigación (que se benefició de los fondos FEDER de la Unión Europea), las políticas de movilidad, la creación de incentivos económicos a la investigación del profesorado universitario –que es evaluado con carácter voluntario cada seis años– y, sobre todo, el esfuerzo entusiasta de muchos investigadores.

Nº	Áreas
2	Ciencias agrícolas
7	Química
8	Matemáticas; microbiología
9	Ecología; economía
10	Física; c. de los materiales; c. de las plantas y los animales
11	Computación; ingeniería; neurociencias; genética; c. espacial
12	Biología/bioquímica; medicina; inmunología; farmacia; psiquiatría
13	Geociencias
15	Multidisciplinar
16	Ciencias sociales

Tabla 1

Sin embargo, sigue habiendo un déficit de excelencia pues, aunque tenemos una buena clase media de matemáticos, capaces de competir en plan de igualdad con sus colegas extranjeros, ningún español ha obtenido todavía una medalla Fields o un Premio Abel (de igual forma que tampoco hemos obtenido un premio Nobel en Ciencias, aunque sí en Medicina y en Literatura). No cabe esperar un salto de calidad sin la comparación crítica de los sistemas educativo y científico españoles con los de los países competidores.

España es uno de los países europeos que más tardíamente ofertan formación profesional⁵⁸, el que registra mayor tasa de abandono⁵⁹ y el que

⁵⁸Todos los estudiantes españoles cursan, básicamente, el mismo currículum, con independencia de sus intereses, durante la etapa obligatoria, hasta los 16 años.

⁵⁹Más del 30% de los alumnos deja los estudios sin obtener el título básico de graduado escolar.

cuenta con el bachillerato más corto⁶⁰. Aunque la Constitución de 1978 establece que el Estado Español es aconfesional, ningún gobierno democrático se ha atrevido a cuestionar el presunto derecho de los padres a elegir una educación religiosa gratuita para sus hijos⁶¹. De ahí que España sea el tercer país europeo –tras Holanda y Bélgica– con mayor tasa de escolarización en centros privados subvencionados, religiosos en su mayoría, a los que se permite –de facto– seleccionar a sus alumnos, convirtiendo así en asistenciales a los centros públicos, en los que se acumulan los hijos de inmigrantes y los alumnos con dificultades de aprendizaje. El resultado de todo ello es la mediocre calificación media de los estudiantes españoles en las sucesivas evaluaciones internacionales PISA para alumnos de 15 años, en matemáticas, lengua y conocimiento del medio, así como el ínfimo porcentaje de alumnos brillantes en comparación con los demás países estudiados⁶².

Por lo que respecta a la enseñanza de las matemáticas, el número de horas por semana dedicadas a esta materia oscila entre tres y cuatro según los cursos y las comunidades autónomas⁶³. Los estudiantes españoles de secundaria no participaron en competiciones matemáticas hasta 1964, año en el que la RSME convocó la I Olimpiada Matemática Española⁶⁴. Los seis primeros clasificados en esta competición son subvencionados por la RSME para participar en las Olimpiadas Matemáticas Internacionales, donde suelen obtener una medalla de bronce y, de tarde en tarde, una de plata, situando a España en la parte media del medallero (entre los puestos 50º y 70º). Desde 1999 los alumnos catalanes pueden participar en las Pruebas Canguro⁶⁵, que fueron creadas por profesores australianos a comienzos de los 1980 e importadas a Europa por la sociedad francesa *Le Kangourou sans Frontières*. Es una buena iniciativa pero, como no se hacen públicos los resultados por países, estas pruebas no permiten comparar sistemas educativos. También hay exámenes competitivos en matemáticas para estudiantes terciarios, como el Concurso Internacional de Matemáticas para Universitarios, en el que disponen de diez horas para resolver otros tantos problemas, que son puntuados en escala 0-10. Ningún estudiante español ha obtenido hasta ahora un primer premio (al menos 50 puntos), aunque

⁶⁰El bachillerato español sólo dura dos años.

⁶¹Además de financiar generosamente a la Iglesia Católica mediante subvenciones directas o indirectas (por ejemplo, abonando los salarios de los profesores de religión católica de los centros públicos, que son seleccionados por los obispos).

⁶²Menos de la mitad de la media de la OCDE, en el Informe PISA 2006, en los niveles 5 y 6 ([36]).

⁶³Al transferir el Gobierno español las competencias en educación a los autonómicos, optaron éstos por introducir el estudio de la lengua propia -donde existe- a expensas de las asignaturas instrumentales: matemáticas y lengua española.

⁶⁴Ocho décadas después del inicio de la Competición Eötvös en Europa Central.

⁶⁵Posteriormente esta competición se extendió a otras comunidades autónomas.

en los últimos años algunos han obtenido un segundo premio (entre 36 y 49 puntos)⁶⁶.

En países del este de Europa como Rusia, Bulgaria, Rumania y Hungría existen prestigiosos institutos públicos especializados en matemáticas⁶⁷, donde se añaden al curriculum oficial horas extra enfocadas a la resolución de problemas que suelen ser impartidas por profesores de universidad egresados de tales centros. Los alumnos más aventajados de cada promoción representan a su centro en las competiciones regionales, y los mejores compiten en las olimpiadas matemáticas nacionales e internacionales, donde casi todos consiguen una medalla⁶⁸. Hubo centros similares en España⁶⁹, pero la ortodoxia pedagógica dominante en la España democrática no permite la selección de los alumnos por su capacidad intelectual⁷⁰ aunque sí, paradójicamente, por su extracción social⁷¹ o por sus habilidades deportivas⁷², como si la creación de una elite científica y técnica capaz de impulsar la débil productividad económica del país fuese un objetivo vergonzante. El añorado MIGUEL DE GUZMÁN concibió la forma de sortear el igualitarismo mal entendido impuesto por los expertos en educación españoles⁷³, poniendo en marcha en Madrid, en 1998, el proyecto *Estal-mat*, la versión española del *Center for Talented Youth* de la Universidad John Hopkins, cuya finalidad es el estímulo del talento matemático de grupos seleccionados de jóvenes estudiantes (de unos 13 años), que se reúnen

⁶⁶En la 17ª edición, celebrada en Bulgaria en 2010, concurren 328 estudiantes, de los que el 16% obtuvo un primer premio y el 26% un segundo premio. Entre los participantes hubo 25 españoles procedentes de 8 universidades distintas, obteniendo un segundo premio dos estudiantes de la Universidad Politécnica de Cataluña y otro de la Universidad de Alicante.

⁶⁷También hay institutos especializados en lenguas modernas y en artes.

⁶⁸En [21] se describe el funcionamiento de la Escuela Número 239 de Leningrado (actual San Petersburgo) donde estudió GRIGORI PERELMAN, famoso por haber rechazado la Medalla Fields en 2006 y el millón de dólares ofrecido por el Instituto Clay a quien fuera capaz de probar o refutar la conjetura de Poincaré.

⁶⁹Como el IS Padre Manjón de Granada, que fue una buena cantera de matemáticos, científicos experimentales e ingenieros para la Universidad de Granada en los años 1980.

⁷⁰Entre las recientes declaraciones de altos cargos del Ministerio de Educación y otros *expertos*, acerca del plan ministerial de financiar clases extra gratuitas a grupos de excelencia en determinadas materias, destaca la del secretario general de Formación Profesional (profesor de matemáticas en Secundaria a principios de los años 1980): 'lo grave sería formar estos grupos en tercero de Secundaria [alumnos de 15 años], porque entonces sí que estaríamos segregando entre los mejores y los peores dentro de la escuela' ([36]).

⁷¹El emblemático Colegio El Pilar de Madrid, propiedad de la Compañía de María, ha formado a numerosos empresarios y políticos.

⁷²La escuela deportiva más conocida es La Masía, propiedad del C.F. Barcelona, en la que residieron desde la infancia siete miembros del equipo nacional ganador del Campeonato del Mundo 2010.

⁷³Los profesores españoles de educación (pedagogía, didáctica y materias afines) pueden –y suelen– carecer de experiencia docente no universitaria, lo que explica la prevalencia en el sector de los criterios ideológicos sobre los científicos.

cada sábado a lo largo del curso escolar para recibir clases extra como las mencionadas más arriba. En la actualidad existen grupos de *Estalmat*, financiados por la Real Academia de Ciencias, el CSIC, universidades y empresas privadas, en numerosas comunidades autónomas, pero aún es pronto para evaluar los resultados derivados de este interesante proyecto.

Más de la mitad de las universidades públicas españolas ofertan estudios de matemáticas, estando en curso, en el momento de escribir este artículo, la transformación de las licenciaturas -casi todas ellas de cinco años- en grados de cuatro años adaptados al *modelo de Bolonia*, cuyos planes de estudio suelen comenzar con un semestre de contenido multidisciplinar⁷⁴ y terminar con un semestre dedicado a las prácticas en empresas y/o la elaboración de un proyecto. En cuanto a la metodología docente, se pretende que abunden las clases prácticas, que las clases teóricas sean participativas y que se usen profusamente las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. La evaluación, por último, deberá ser continua, limitándose extraordinariamente el peso relativo del examen escrito en la nota final. Son muchos los colegas que objetan algunos aspectos de este modelo: los graduados estudiarán dos años menos reales de matemáticas que los antiguos licenciados, aunque ambos tendrán las mismas competencias profesionales, habrá demasiadas clases prácticas en comparación con las teóricas, que deberían seguir siendo impartidas preferentemente sobre pizarras o dispositivos similares⁷⁵, la evaluación continua fragmenta los contenidos de las materias dificultando su visión global, etc. Pero lo más preocupante, desde el punto de vista de la investigación, es que el enorme incremento de tareas, incluida la nueva burocracia pedagógica⁷⁶, deberá ser asumido por el profesorado disponible, puesto que la implantación de los nuevos grados deberá efectuarse con presupuestos menguantes. Estos cambios en las universidades españolas vienen acompañados por la tendencia a sobrevalorar la burocracia docente y la gestión frente a la investigación en la contratación, la promoción y la retribución de profesores e investigadores, por lo que no es probable que la proporción de investigadores activos entre los profesores estables supere, en un futuro próximo, la proporción actual de un tercio⁷⁷.

⁷⁴Con asignaturas de física, química, informática, etc.

⁷⁵Esta opinión es compartida con matemáticos del prestigio de DAVID RUELLE y MARCUS DU SAUTOY (véanse [13] y [43]).

⁷⁶Como la planificación de las clases hora por hora que pretenden las guías docentes.

⁷⁷Poco antes de escribir este artículo, el Ministerio de Educación presentó un borrador de Estatuto del Personal Docente e Investigador de las universidades públicas españolas que contempla la evaluación del profesorado universitario mediante un baremo pretendidamente objetivo que 'deberá tener en cuenta las actividades sindicales'. En dicho baremo, el máximo de puntos acumulable es de 200; 120 acreditan (o habilitan) como catedrático y 140 proporcionan la *excelencia*, que estaría al alcance de los ágrafos, puesto que la investigación tan sólo permite alcanzar 50 puntos.

Las nuevas enseñanzas de postgrado se componen de un master de un año y de un doctorado de tres. Según los pedagogos oficiales, la principal causa del bajo rendimiento de los estudiantes de secundaria (que algunos niegan, contra toda evidencia empírica) es la escasa formación pedagógica del profesorado y el bajo nivel educativo de los padres. La solución para el primer inconveniente será, según ellos, el nuevo master de educación Secundaria, requisito imprescindible para poder concurrir a las pruebas de acceso a los cuerpos docentes no universitarios (donde, por otra parte, cada vez tiene menor peso relativo el conocimiento de la materia por los aspirantes⁷⁸). Cabe prever que este master de profesor de secundaria -el único que tiene competencias profesionales- fagocitará a la mayor parte de los antiguos programas de postgrado en matemáticas, pues muy pocos graduados en matemáticas⁷⁹ querrán cerrarse la puerta a la salida tradicional de profesor de secundaria. En cuanto al segundo inconveniente, bien podría ser que el problema no radicara tanto en el bajo nivel educativo de los padres españoles como en sus bajas expectativas en el desarrollo intelectual de sus hijos, exactamente lo contrario que ocurre con los padres judíos, cuyo éxito educativo también es atribuido por matemáticos como DU SAUTOY a la pasión polémica por la Torá: ‘De mi experiencia de trabajar en Israel he sacado la conclusión de que la fantástica herencia matemática de los judíos debe algo al arte talmúdico de establecer extrañas conexiones entre secciones diferentes de la Torá’ ([13]). No estaría de más tratar de adaptar estos factores de éxito al modelo educativo español mediante campañas dirigidas a los padres y la potenciación del lenguaje en el sistema educativo, siguiendo el consejo de LAGRANGE al padre de CAUCHY, en relación con la educación de éste: ‘no le dejes tocar un libro de matemáticas ni escribir un solo número antes de que haya completado sus estudios literarios’ ([13]).

Para concluir con un mensaje optimista, acabaré mencionando tres buenas noticias recientes. En primer lugar, que la crisis económica iniciada en 2008, aunque está dificultando la carrera profesional de los investigadores jóvenes, no ha afectado gravemente al Plan Nacional de Matemáticas, que sigue financiando generosamente –en comparación con los países de nuestro entorno– los proyectos de investigación de aceptable calidad; de hecho, bien puede ocurrir que los futuros recortes fomenten la competitividad entre grupos y, con ello, la calidad de la investigación. En segundo lugar, la creación de nuevos institutos de matemáticas financiados por las universidades, el CSIC, las comunidades autónomas y el macro proyecto trienal

⁷⁸Los clásicos exámenes prácticos (los de problemas en matemáticas, los orales en lenguas extranjeras, etc.), que permitían discriminar a los aspirantes, han sido sustituidos por pruebas de conocimiento de la jerigonza educativa.

⁷⁹Como mucho, los becarios de investigación adscritos a proyectos de convocatorias públicas y los alumnos admitidos en algún master de excelencia.

Consolider i-math (financiado por el Gobierno de España), que también ha contribuido a dinamizar la investigación en matemáticas y la formación de nuevos investigadores. Muchas de las actividades auspiciadas por *i-math* han tenido lugar en el CIEM ubicado en Castro Urdiales (Cantabria), que se ha convertido durante los últimos años en la versión española de los centros de encuentros matemáticos de Oberwolfach (Alemania) o Luminy (Francia)⁸⁰. Por último, merecen mención, por la repercusión que han tenido en la comunidad matemática internacional, la obtención de un contraejemplo para la famosa conjetura de Hirsch por el profesor de la Universidad de Cantabria FRANCISCO SANTOS⁸¹ y la resolución del problema de Sidon-Erdős por los profesores de la Universidad Autónoma de Madrid JAVIER CILLERUELO y CARLOS VINUESA, en colaboración con un colega húngaro⁸². Estos éxitos probarían que, a pesar de los inconvenientes arriba señalados, surgen indicios de excelencia en la comunidad matemática española.

Agradecimientos

A mi admirado colega de la Université de Toulouse JEAN-BAPTISTE HIRIART-URRUTY, por haberme instado a convertir en artículo la lección pronunciada en el Acto de Graduación de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Alicante (20/11/2009), al catedrático de Historia Moderna de la Universidad de Alicante y experto en historia de la ciencia ARMANDO ALBEROLA, por su amable revisión del manuscrito, y a un revisor desconocido cuyas correcciones y sugerencias han mejorado notablemente la calidad del artículo. Como suele decirse en estos casos, los posibles errores son responsabilidad del autor.

⁸⁰Un papel que estaba llamado a desempeñar el non nato Centro Nacional de Matemáticas.

⁸¹La conjetura que HIRSCH presentó a DANTZIG en 1957 ha sido 'uno de los problemas abiertos fundamentales sobre la estructura de los polítopos' ([30, Problem 1]) durante más de 50 años. Sea P un polítopo en \mathbb{R}^d de dimensión máxima d , con n facetas y conjunto de vértices V . Dados $u, v \in V$, se define la *distancia* $d(u, v)$ entre ambos como el número mínimo de aristas de los caminos (líneas poligonales formadas por aristas) que unen u y v . El *diámetro* de P es el número $\delta(P) = \max\{d(u, v) : u, v \in V\}$. HIRSCH conjeturó que $\delta(P) \leq n - d$, resultado que tendría consecuencias en la complejidad del *método simplex* de la programación lineal. El contraejemplo de SANTOS es un polítopo P de dimensión $d = 23$ con $n = 46$ facetas y diámetro $\delta(P) = 24 > n - d$.

⁸²Los conjuntos de g -Sidon son conjuntos de enteros positivos con la propiedad de que las sumas de dos elementos pueden aparecer hasta g veces. El analista húngaro SIMON SIDON formuló en 1932 el siguiente problema: ¿Cuál es el mayor tamaño que puede tener un conjunto de Sidon en $\{1, \dots, n\}$? PAUL ERDŐS resolvió de inmediato el problema para $g = 1$ (cuando no hay dos sumas iguales). JAVIER CILLERUELO, CARLOS VINUESA e IMRE RUZSA han resuelto este problema recientemente ([7]).

Referencias

- [1] ALBEROLA, A., DIE, R., *La herencia de Jorge Juan: muerte, disputas sucesorias y legado intelectual*, Universidad de Alicante, 2002.
- [2] BABINI, J., GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ, A., SANTALÓ, L.A., *Julio Rey Pastor*, Rev. Un. Mat. Argentina **21** (1962), 3–22.
- [3] BIRMAN, G.S., *Luis Santaló, en Argentina*. La Gaceta de la RSME **7** (2004), 567–578.
- [4] BOAS, R.P., JR., *A primer of real functions* (2ª edición), Carus Mathematical Monographs, **13**, Mathematical Association of America, Washington, D.C., 1972.
- [5] CASANOVA, J., *La Iglesia de Franco*. Crítica, Madrid, 2005.
- [6] CASCALES, B., MAESTRE, M., *Entrevista a Manuel Valdivia*. La Gaceta de la RSME **3** (2000), 251–256.
- [7] CILLERUELO, J., RUZSA, I., VINUESA, C., *Generalized Sidon Sets*. Advances of Mathematics **225** (2010), 2786–2807.
- [8] CURBERA, G., *Matemáticas desde las afueras: Ramanujan y Sunyer i Balaguer*. En [14], págs. 157–184.
- [9] COROMINAS, E., SUNYER I BALAGUER, F., *Condiciones para que una función infinitamente derivable sea un polinomio*. Rev. Mat. Hispano Americana **14** (1954), 26–43.
- [10] DAVIS, P.J., *Our Mathematical Debt to Europe*. SIAM News, 01/03/2010 (<http://www.siam.org/news/news.php?id=1721>).
- [11] DE LA CAL, J., LUQUÍN, F., *In memoriam Emiliano Aparicio Bernardo (1926–1998)*, La Gaceta de la RSME **2** (1999), 309–112.
- [12] DOU, A., *Julio Rey Pastor: Razón y Fé* **167** (1963), 133–146 y 273–282.
- [13] DU SAUTOY, M., *Simetría: un viaje por los patrones de la naturaleza*. Acantilado, Barcelona, 2008.
- [14] DURÁN, A.J., FERREIRÓS, J.M. (editores). *Matemáticos y matemática*. Universidad de Sevilla, 2004.
- [15] EFRON, N.J., *Judaism and science*, Greenwood Press, Westport, Connecticut, 2006.
- [16] ESPAÑOL GONZÁLEZ, L., *Julio Rey Pastor: Primeros años españoles: hasta 1920*. La Gaceta de la RSME **9** (2006), 546–585.
- [17] ESPAÑOL GONZÁLEZ, L., *La Geometría compleja sintética en la obra temprana de Julio Rey Pastor*. Rev. Acad. Colombiana Cienc. Exact. Fis. Natur. **32** (2008), 381–402.
- [18] ESPAÑOL GONZÁLEZ, L., SÁNCHEZ FERNÁNDEZ, C., *Julio Rey Pastor y la teoría de las series sumables divergentes*. LLULL **24** (2001) 89–118.
- [19] ETAYO MIQUEO, J.J., *Desde esta orilla (A la memoria del Profesor Santaló)*, Bol. Soc. Puig Adam **61** (2002), 16–21.
- [20] FAVA, N., SEGOVIA FERNÁNDEZ, C., *Luis Santaló*. Noticiero de la Unión Matemática Argentina **30** (2002), 10–11.
- [21] FERNÁNDEZ, R., *El genio, el hombre, el enigma*. El País, 03/10/2010.
- [22] GARCÍA CAMARERO, E., *La regeneración científica en la España del cambio de siglo*. Rev. de Hispanismo Filosófico **5** (2000), 17–42.
- [23] GARMA PONS, S., *Caramuel Lobkowitz, Juan (1606–1682)*, Portal Divulgamat. Se puede descargar libremente en <http://www.divulgamat.net/>
- [24] GONZÁLEZ REDONDO, F.A., *La reorganización de la Matemática en España tras la Guerra Civil. La posibilitación del retorno de Esteban Terradas y Julio Rey Pastor*. La Gaceta de la RSME **5** (2002), 463–490.
- [25] GONZÁLEZ REDONDO, F.A., *La Matemática en el panorama de la Ciencia Española, 1852–1945*. La Gaceta de la RSME **5** (2002), 779–809.
- [26] GONZÁLEZ REDONDO, F.A., *La Matemática en el marco general de las relaciones científicas entre España y Argentina, 1910–1940*. La Gaceta de la RSME **6** (2003), 243–266.

- [27] GONZÁLEZ REDONDO, F.A., DE LEÓN, M., *Aproximación a la Historia de las matemáticas en España: La Real Sociedad Matemática Española*. La Gaceta de la RSME **3** (2000), 363–370.
- [28] GRÜNBAUM, B., *What symmetry groups are present in the Alhambra*. Notices of the American Mathematical Society **53** (2006), 670–673.
- [29] HAYEK, N., *In memoriam. Dr. D. Luis A. Santaló Sors*. Rev. Acad. Canaria Cienc. **15** (2003), 159–162.
- [30] HIRIART-URRUTY, J.-B., *Potpourri of conjectures and open questions in nonlinear analysis and optimization*. SIAM Rev. **49** (2007), 255–273.
- [31] INCHOFER, M., *La Monarquía Jesuita*. Sempere y Cía, Valencia, 1910.
- [32] JUAN, J. & ULLOA, A., *Observaciones astronómicas y físicas hechas en los Reinos del Perú*. Juan de Zúñiga, Madrid, 1748.
- [33] MALET, A., *Ferran Sunyer i Balaguer (1912–1967) and Spanish mathematics after the civil war*. The Mathematical Intelligencer **20** (1998), 23–30.
- [34] MASSERA, J.L., *La contribución del profesor Julio Rey Pastor al desarrollo de la matemática uruguaya*. Rev. Un. Mat. Argentina **35** (1989), 1–2.
- [35] MASSON DE MORVILLIERS, N., *Abrégé élémental de la géographie universelle de l'Espagne et du Portugal*, Paris, 1776.
- [36] MORÁN, C., *Más clases para los primeros de la clase*. El País, 30/08/2010.
- [37] NAVEIRA, A.M., REVENTÓS, A., *Nota sobre la vida y obra de L. A. Santaló*. Rev. Un. Mat. Argentina **50** (2009), 227–263.
- [38] PÁNIKER, S., *Israel, un error ya consumado*. El País, 21/04/2010.
- [39] PEKONEN, O., *Gerbert d'Aurillac: mathematician and Pope*. The Mathematical Intelligencer **22** (2000), 67–70
- En español: *Gerberto de Aurillac: matemático y Papa*. La Gaceta de la RSME **4** (2001), 399–408.
- [40] RECASENS GALLART, E., *Zaragoza i Vilanova, José (1627–1674)*. Portal Divulgamat. Se puede descargar libremente en <http://www.divulgamat.net/>
- [41] REVENTÓS TARRIDA, A., *In memoriam Lluís Santaló*. La Gaceta de la RSME **5** (2002), 73–106.
- [42] RÍOS, S., SANTALÓ, L.A., BALANZAT, M., *Julio Rey Pastor, matemático*, Madrid, Instituto de España, 1979.
- [43] RUELLE, D., *The mathematicians brain*. Princeton U.P., Princeton, 2007.
- [44] RUSSELL, B., *Religión y Ciencia*. Fondo de Cultura Económica, México, 1951.
- [45] SÁNCHEZ RON, J.M., *Cinzel, martillo y piedra: Historia de la ciencia en España*. Taurus, Madrid, 1999.
- [46] SÁNCHEZ RON, J.M., *José Echegaray, matemático*. La Gaceta de la RSME **6** (2003), 743–764.
- [47] SANTALÓ, L.A., *La educación matemática, hoy*. Teide, Barcelona, 1977.
- [48] SANTALÓ, L.A., *La enseñanza de las ciencias en la escuela media*. Anales de la Sociedad Científica **216**, 1986.
- [49] SANTALÓ, L. A., *Los trabajos de Rey Pastor en geometría y topología*. Rev. Un. Mat. Argentina **35** (1989), 3–12.
- [50] UNAL, A., *The Qur'an and Established Scientific Facts*. The Fountain Magazine, July-Sept. **2** (5) (1996).
- *The islam and Science page*, <http://www.geocities.com/HotSprings/Spa/4608/facts.html>

(Recibido en marzo de 2011. Aceptado para publicación en septiembre de 2011)

MIGUEL Á. GOBERNA
DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA
UNIVERSIDAD DE ALICANTE, ALICANTE, ESPAÑA
e-mail: mgoberna@ua.es