

Elementos para una historia de la matemática en la España democrática

JESÚS ILDEFONSO DÍAZ y MANUEL DE LEÓN

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este capítulo es ofrecer un primer intento de estructurar el desarrollo de la matemática española, en los últimos 30 años, a ojos de los autores como testigos de este intenso período. Curiosamente, aunque se poseen estudios muy detallados sobre el tema sobre los períodos más recientes¹, fundamentalmente basados en la producción e impacto de la investigación, éstos suelen arrancar desde 1996. Otras revisiones panorámicas en la literatura enlazan la matemática española del pasado siglo con la del siglo XIX² pero se detienen antes de 1996³.

Este capítulo no es en absoluto una descripción histórica: la extensión necesariamente limitada de estas páginas lo hace materialmente imposible. Además, el período en consideración es relativamente reciente como para que el análisis pueda ser realizado con una amplia perspectiva. Por el contrario, nuestra intención no es más que brindar al lector una posible estructuración de ese período, ofreciendo una serie de materiales (o elementos), unas veces en forma de referencias bibliográficas, otras en forma de tablas o listados, e incluso direcciones electrónicas, que le puedan permitir elaborar una descripción más pormenorizada de algunos de los aspectos más sobresalientes de este denso período.

Hemos tratado en cada caso de aportar un buen número de datos y referencias que den una visión de las dificultades, en algunos casos, y de los logros en otros; dificulta-

¹ Véanse, por ejemplo, los informes de Andradás y Zuazua (2002) y Bordons, Fernández, Gómez, de León y Martín de Diego (2005).

² Véase, por ejemplo Peralta (1999) y Sánchez-Ron (1999).

³ Véanse, por ejemplo, Etayo (1986) y Ríos (1991), (1995).

des y logros que han configurado las matemáticas que tenemos en las fechas en las que se escribe este trabajo. Nuestra intención es mostrar cómo desde una comunidad matemática incipiente al comienzo de la democracia, el auge universitario propiciado por los años del desarrollismo franquista llevó a un crecimiento espectacular en el número de doctores matemáticos en muy pocos años. Las estructuras sociales de la disciplina (fundamentalmente, la Real Sociedad Matemática Española y el Instituto Jorge Juan de Matemáticas, además de los centros de enseñanza universitaria), y las forzosamente minoritarias como la Real Academia de Ciencias⁴, se vieron incapaces de acompañar este fenómeno, provocó una nueva organización social y el nacimiento de nuevas sociedades con fines más específicos y a la renovación de las estructuras existentes. La refundación de la RSME, en el otoño de 1996, dio lugar a una nueva organización social y al nacimiento de una conciencia colectiva, que llevó a la recuperación del lugar que merecía España en el colectivo matemático internacional de acuerdo a su economía real. Esta recuperación se refleja en la celebración de importantes eventos en nuestro país, entre los que destaca, sin duda, el ICM2006 de Madrid. Todo ello, ha ido acompañado de un aumento de la financiación para la investigación matemática y a la vez de la puesta en marcha de nuevas infraestructuras para el futuro. Podría decirse que los últimos años han sido difíciles, con mucho debate interno, pero debate al fin y al cabo necesario, tras el que los matemáticos españoles tienen ahora la oportunidad de consolidar la disciplina.

Somos conscientes de que estas notas contendrán muchas lagunas y omisiones y pedimos anticipadamente disculpas por ello. Pero, esas lagunas serían aún mayores de no haber contado con informaciones que numerosas personas nos han brindado generosamente y cuya mención explícita queda fuera de los límites de extensión de este trabajo. A todos ellos les estamos muy agradecidos. Por último, no podríamos acabar esta introducción sin hacer mención a nuestro sentimiento de gratitud hacia todas las generaciones de matemáticos de este país a los que aludimos en este trabajo. A las generaciones de nuestros mayores por su labor generosa de siembra en unas condiciones nada favorables, a la generación de los autores de este capítulo porque con su esfuerzo mantenido han logrado superar con creces los logros de las generaciones de sus mayores (pese a que muchos de aquellos nombres aparezcan ya cómo clásicos e imprescindibles en la historia de la matemática española) y a las generaciones de los más jóvenes por la brillantez con la que van dando cuerpo un relevo que se debe traducir en un mayor reconocimiento internacional.

⁴ Ante la imposibilidad de ser exhaustivos a la hora de mencionar explícitamente aquí los nombres de todos los matemáticos más relevantes involucrados en el progreso de la matemática en este amplio período de tiempo, nos hemos inclinado por ofrecer algunos detalles sobre la situación de la Sección de Exactas de la Real Academia de Ciencias. Somos conscientes de las obvias limitaciones de esta opción pero, por otra parte, esos listados tienen una naturaleza constatable.

2. LA MATEMÁTICA ESPAÑOLA HASTA 1975

2.1. *De la «polémica de la ciencia» al «crecimiento normal de la investigación»*

En los primeros años del siglo xx todavía se seguía hablando de *La polémica de la ciencia española* que originó tantos encendidos debates⁵ desde que se desatase con el artículo «Espagne» del francés Nicolás Masson de Morvilliers aparecido en la sección de «Géographie Moderne» de su *Encyclopédie Méthodique* publicada en 1782. Con el discurso de ingreso en la Real Academia del polifacético y laureado José de Echegaray, titulado *Historia de las matemáticas puras en nuestra España*, en 1866, la polémica se desata nuevamente. La modestia de la contribución española a la ciencia se hizo evidente pese a los esfuerzos del erudito Marcelino Menéndez Pelayo (1856-1912) por mostrar lo contrario: en su célebre obra *La ciencia española* la matemática no tenía derecho más que a una lista bastante incompleta de libros. El riesgo de valorar lo mediocre era inevitable. Sin embargo, es en el Discurso de ingreso en la Real Academia de Ramón y Cajal, el 5 de diciembre de 1897, donde se presenta de manera clara una propuesta de remedios tras analizar nuestro atraso científico y sus causas. Su sobresaliente genialidad obtuvo apoyo oficial creándose la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE)⁶, en 1907, lo que significó una regeneración científica sin igual hasta entonces. Nacía una generación gloriosa que incluía, además de nuestro primer Nobel, científicos de la talla de Leonardo Torres Quevedo y tantos otros. La desafortunada frase de Miguel de Unamuno, *¡Que inventen ellos!*, desencadenaría una cascada de contestaciones desde el mundo científico, como la del insigne Julio Rey Pastor, o la de literatos como Pío Baroja, desde una postura apartada del «patriotismo de derechas».

Desde el impulso regenerador de Cajal hasta nuestros días, el panorama científico ha ido en evidente progreso aunque no de manera uniforme en el tiempo. En matemáticas, la figura de Julio Rey Pastor (1888-1962), quizá, aparte de Lluís Santaló (1911-2001), el más distinguido matemático de la historia pasada española, inunda la escena más allá incluso de la primera mitad del siglo y deja una profunda huella que cambió el rumbo de las cosas estableciendo una escuela de prestigiosos alumnos⁷.

⁵ Véanse, por ejemplo, las exposiciones realizadas en Enrique García Camarero y Ernesto García Camarero (1970) y en Díaz (1997).

⁶ La JAE fue creada por Amalio Gimeno, ministro de Instrucción Pública y Bellas Artes; la JAE fue heredera de los principios de la Institución Libre de Enseñanza, y pretendía terminar con el aislamiento español y enlazar con la ciencia y la cultura europeas, además de preparar al personal encargado de llevar a cabo las reformas necesarias en las esferas de la ciencia, la cultura y la educación. De este modo, el esfuerzo por reformar, por regenerar, el país pasaba a ser una empresa nacional, independiente de los vaivenes políticos, en la que se implicaba a intelectuales de diferente ideología.

⁷ A juicio de estos autores, la originalidad investigadora de Santaló supera con creces las aportaciones realizadas por Rey Pastor en lo tocante a investigación. Otro asunto sería analizar sus distintas huellas en la historia pasada del panorama matemático español.

Por comenzar citando un área ilustrativa, nos podríamos referir al campo de la Física Matemática en España⁸. Lamentablemente, la dilatada historia de esta importante disciplina no cuenta con la contribución de matemáticos españoles hasta principios del siglo xx. A nuestro juicio, la primera contribución española original en el campo fue la de Esteban Terradas (1883-1950) que en 1912 publicaría «*Sur le mouvement d'un fil*», parte de su tesis doctoral sobre un tema que le interesó desde muy joven y sobre el que había obtenido un premio en el Primer certamen del Ateneo Científico Escolar de Zaragoza, en 1904. El tema era de gran actualidad y Klein se lo había propuesto a Max Born (Roca [1991], página 11). Terradas fue quizá el más original de los especialistas españoles de Física Matemática, llevando sus estudios, en algunas ocasiones, hasta sus aplicaciones técnicas. Suscitó elogios del propio Einstein quien se expresó en los siguientes términos: «Terradas es el hombre más extraordinario que he conocido» (como señaló J. M. Plans en su memoria en la Real Academia de 1924, pág. 22). Asimismo, H. Weyl le dedicó su libro sobre el problema del espacio y teoría de grupos (algo sin precedentes en la ciencia española).

Otro de los especialistas distinguidos de aquella época fue el citado José María Plans (1878-1934) quien mantuvo una fluida correspondencia con Levi-Civita, Einstein y Weyl, quienes le hacían llegar sus manuscritos, incluso antes de su aparición en revistas especializadas. En algunas fuentes se le asocia con toda una escuela de distinguidos alumnos entre los que cabe citar a F. Lorente de No, P. Puig Adam, M.^a C. Martínez Sancho, T. Rodríguez Bachiller y F. Peña.

La Física Matemática tampoco quedaría fuera del ámbito de Julio Rey Pastor cuya obra ha sido objeto de varios congresos y estudios monográficos (véanse, por ejemplo, Español (1985), (1990)). Para un análisis de los trabajos de Rey Pastor relacionados con Física Matemática véase el artículo de A. de Castro en la citada recopilación de Español (1985). Si bien su texto *Los problemas lineales de la Física* de 1955, es quizá su obra más conocida en ese contexto, hay algunas otras que también se pueden situar en esta parcela de la matemática. La historia del desarrollo de esta disciplina podría enlazar ahora con el gran impulso otorgado por Alberto Galindo y otras colegas, pero de eso no ocuparemos más adelante (véase, por ejemplo, el epígrafe 5.3 y el capítulo de A. Galindo en este volumen).

Volvamos a la tarea de una mayor generalidad en la descripción del panorama matemático anterior a 1975⁹. En sus trabajos de 1991 y 1995, Sixto Ríos (1913-2008) introduce una estructuración en etapas para el desarrollo de la matemática española desde 1847 hasta las citadas fechas en los que escribe esos artículos: *1ª etapa (1847-1865): de los organizadores*, *2ª etapa (1865-1898): de los sembradores*, *3ª etapa (1898-1912): albores del siglo XX*, *4ª etapa (1912-1930): de Rey Pastor*, *5ª etapa (1930-1936): de iniciación de los investigadores* y *6ª etapa (1939-1994): de crecimiento normal de la investigación*.

⁸ Una excelente fuente de documentación sobre el tema lo constituye el trabajo de Sánchez Ron (1991). Es también de reseñar la recopilación y comentarios de la bibliografía existente sobre la historia de la matemática española hasta la *guerra civil* realizada en González Redondo y De León (2000).

⁹ Tan sólo haremos referencia aquí al entronque con la matemática de finales del siglo xix. Exposiciones que arrancan en períodos mucho más lejanos pueden encontrarse en textos tales como los mencionados al comienzo de esta sección, a los que se les podrían añadir numerosas referencias tales como las de Vera (1935) o Vernet (1998), por citar algunas de ellas.

Nuestros comentarios se limitarán a las tres últimas etapas¹⁰. El período fijado para separar sus tercera y cuarta etapas viene fijado por el año de comienzo de la obra de Rey Pastor (1912), al que Ríos consagra toda su cuarta etapa. Ríos resalta cómo durante la 3ª etapa la participación española en los Congresos Internacionales de Matemáticos (de siglas inglesas ICM) va aumentando: (al Segundo, celebrado en París en 1900, asistieron Torres Quevedo, Carbó, Ríos, y Galdeano, que presentó una nota; al Tercero, celebrado en Heidelberg en 1904, sólo asistió Galdeano; al Cuarto, de Roma en 1908 acudieron Álvarez Ude, Terradas, Torner, Ríos y Galdeano, que de nuevo presentó una nota; y en el de 1912 de Cambridge se produce la inscripción de 25 españoles¹¹ y la primera comunicación científica de un matemático español: la de Esteban Terradas antes reseñada¹². A los citados nombres se han de añadir muchos otros que mantienen una actividad matemática notable a comienzos del siglo pasado: Ventura Reyes Prósper (1863-1922) continuaba investigando, principalmente en lógica y en geometría, sin el impacto mediático que tuvieron Echeagaray y E. Torroja. Fue el primer español que publicó en una revista extranjera de matemáticas¹³ y uno de los primeros españoles que tuvo correspondencia científica con matemáticos europeos. Su labor como naturalista y matemático fue reconocida internacionalmente, a pesar del aislacionismo científico que suponía vivir en Toledo en aquellos años, siendo miembro de diversas academias y sociedades, entre ellas: la Sociedad de Física y Matemáticas de la Universidad de Kazán (Rusia) y la Sociedad Astronómica de Francia.

También mantendría una importante actividad Leonardo Torres Quevedo¹⁴, quien entró en la Academia de Ciencias el primer año del siglo xx, llegando a presidirla en el período 1928-1934. A su creativa labor como ingeniero unió su preocupación por las matemáticas, llegando a ocupar el cargo de Presidente de la Sociedad Matemática Española. Fue también Académico Correspondiente de la Académie des Sciences de Paris. Sus publicaciones Torres Quevedo (1895) y (1900), con Poincaré como editor receptor, permiten presentarle como uno de los precursores del Cálculo Simbólico actual, también llamado Álgebra Computacional. Otros matemáticos como Jiménez Rueda, Vegas¹⁵ y Octavio de Toledo¹⁶, entre otros, contribuyeron en esa etapa que bien podría llamarse de transición hasta la irrupción de Rey Pastor.

Ríos centra su 4.ª etapa en la figura de Rey Pastor pero limitándola al período 1912-1930. Tras los numerosos estudios dedicados al análisis de la ingente obra de Rey Pastor (véanse por ejemplo, Ríos, Santaló y Balanzat (1979), RACEFyN (1988),

¹⁰ La denominación de «sembradores», utilizada en la 2.ª etapa para referirse a Zoel García de Galdeano (1846-1924) y Eduardo Torroja Caballé (1847-1918), fue ya utilizada en la obra Loria (1919).

¹¹ La totalidad de ellos, salvo Terradas, a lo sumo presentaron comunicaciones relacionadas con la docencia de las matemáticas. Por ejemplo, Patricio Peñalver, de la Universidad de Sevilla, presentó un informe titulado «L'enseignement du calcul infinitesimal aux facultés des sciences espagnoles».

¹² Descripciones más detalladas sobre la participación de españoles en los ICM aparecen en otros muchos textos: véase por ejemplo el capítulo 8 de Sánchez-Ron (1999) y muy especialmente la obra monográfica Curbera (2009).

¹³ Véase, por ejemplo, Cobo (1991) y Cobos (2009).

¹⁴ Véase, por ejemplo, González Redondo y González de Posada (2004) y (2005).

¹⁵ Véase Vegas (2000).

¹⁶ Véase Peralta (2005).

Español (1985) y (1990)) no parece necesario insistir aquí sobre el vital papel que jugó en el desarrollo de la matemática española (y argentina) en la primera mitad del siglo pasado.

Según explica en sus citados trabajos, Ríos introduce esta estructuración separándola de la que él denomina 5.^a etapa (1930-1936) (*de iniciación de los investigadores*) para distinguir dos generaciones distintas entre los muchos discípulos de Rey Pastor¹⁷. La primera de ellas, a los que alude con la calificación de «nietos del 98» utilizada por Laín Entralgo, se refiere a los que mantuvieron su actividad principal durante la época más organizativa de Rey Pastor¹⁸ (y que también colaboraron con Plans y Álvarez Ude). Los miembros más significativos de aquella generación pudieron ser Pedro Pineda, Fernández Baños, F. Lorente de No, Puig Adam¹⁹, Orts, Rodríguez-Bachiller y Barinaga.

La segunda generación de alumnos de Rey Pastor, según Ríos, la constituyeron A. Flores de Lemus (1913-1989)²⁰, L. A. Santaló²¹ y el propio Sixto Ríos. También sitúa en esa generación a otros distinguidos matemáticos de la época (algunos de ellos con diferente procedencia): como fueron Ancochea, San Juan, Vidal Abascal, Cuesta Dutari, Balanzat y Pi Calleja. Además, en ese período se afirma la colaboración entre matemáticos e ingenieros (Puig Adam analiza la estabilidad de las pala del autogiro de La Cierva; el ingeniero Eduardo Torroja ocuparía una medalla de la Sección de Exactas de la Real Academia; Antonio y José María Torroja se ocupan de temas relacionados con astronomía y geodesia; y, por ejemplo, Emilio Herrera, creador de la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos, llegó a ser Vicepresidente de la RSME²² y miembro de la Academia de Ciencias en 1933).

Sixto Ríos finaliza su estructuración con una 6.^a etapa (1939-1994) que denomina *de crecimiento normal de la investigación*. Esta vez, a nuestro juicio, escoge un período excesivamente largo en el que centra sus comentarios en torno a algunos destacados matemáticos de esa época (San Juan, Ríos, Ancochea, Santaló, Flores, Vidal, Abellanas, Gaeta, etc.) que si bien son figuras indiscutibles de la matemática española de su tiempo, ni ellos ni sus escuelas llegan a representar fielmente tan dilatado período. Es justo señalar que Ríos despliega también unas cascadas de nombres de matemáticos activos en esa época (bajo una cierta estructuración generacional: por ejemplo cita las escuelas

¹⁷ Rey Pastor también llevó a cabo, en varias ocasiones, la descripción de la sociedad matemática de su época. Lo hizo en 1956, con ocasión del ingreso en la Academia de Ricardo San Juan, y en 1961, con ocasión del ingreso académico de Sixto Ríos.

¹⁸ Creación del Laboratorio-Seminario Matemático (1915), unidad de matemáticas en la Junta de Ampliación de Estudios, influencia en la creación de la SME (1911) y en su revista, que creada el 1919 sobrevivió hasta 1982.

¹⁹ Véase, por ejemplo, los textos del acto celebrado en su honor en la Real Academia, en 2000, con motivo de su centenario (RACEFYN [2000]).

²⁰ Quien realizó su tesis en Viena, con Karl Menger, sobre topología y fue contratado en Princeton (véase, Ríos [1992]).

²¹ El más internacionalmente reconocido de todos ellos, instalándose en Argentina desde 1939, recibió el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica de 1983 (premio que también recibiría Amable Liñán en 1993). Trabajó en Geometría Diferencial e Integral (campo sobre el que publicó un importante texto fundacional). Véase, por ejemplo, Reventós (2002).

²² Parece oportuno observar que en esos años la RSME contaba con una unidad de aeronáutica coordinada por Herrera y Kindelán que llegó a tener un «globo cautivo» para sus experimentos (comunicaciones personales de A. Liñán y J. J. Etayo al primer autor).

generadas por otros nombres no incluidos en el listado anterior tales como Sunyer i Balaguer, Dou, Rodríguez-Salinas, Millán, J. M. Torroja, Maravall, Orts, Augé, Teixidó, J. J. Etayo, Botella, Liñán, Guzmán, I. Yañez, J. M. Montesinos y Girón, entre otros) pero cualquier intento de ser exhaustivo en un listado de nombres está condenado a no tener éxito. En este trabajo no reproduciremos aquí esos detalles, enviando al lector a los trabajos de Ríos (1991) y (1995) para satisfacer su curiosidad. De hecho, como se ha señalado ya en la introducción, pensamos que el panorama matemático español sufre un cambio estructural de enorme importancia antes del 1994 (fijado por Ríos) con el crecimiento económico y demográfico del país (que coincide también esencialmente con el inicio del período democrático) y que nosotros fijamos en 1975.

En el resto de subsecciones de esta sección seguiremos aportando otros datos sobre la actividad matemática española en este período, pero renunciando voluntariamente a completar el intento tan pormenorizado de Sixto Ríos: esa labor desbordaría las limitaciones de espacio y tiempo que nos han comunicado los coordinadores de esta obra.

2.2. *Relaciones con matemáticos extranjeros*

Un aspecto que puede chocar ante la modesta producción matemática española anterior a los años 70 fue la existencia de una relación, más o menos estrecha, con destacados científicos extranjeros²³. Son de resaltar los contactos puntuales de los que consta documentación, así como los viajes a países con una producción matemática de alta calidad²⁴ de Rey Pastor (Gotinga), Pedro Pineda (Zúrich), Fernández Baños (Suiza e Italia), F. Lorente de No (Roma), Vinos (Roma y Berlín), Balanzat (París), Pi Calleja (Berlín), Flores de Lemus (Princeton), P. Pérez del Pulgar (alumno de Klein en Gotinga), Ancochea (invitado al bicentenario de Princeton), Gaeta (Italia) y Castro Brzezicki (Roma), entre otros. Luego, más tarde vendrían las estancias en el extranjero de matemáticos como Dou, Liñán, Galindo, Guzmán, Fernández Viña, Valle, Montesinos y muchos otros, lo que significaría un trampolín de lanzamiento para muchas generaciones posteriores.

Pero además, durante los primeros cincuenta años del pasado siglo, pasaron por nuestro país personajes de la talla de Birkhoff, Blaschke, Brouwer, Dieudonné, Eddington, Einstein, Fajans, Fantappié, Fréchet, Fubini, Gastón Juliá, Gomes Teixeira, Hadamard, Hasse, Hirzebruch, Honigschmid, Krüll, Lefschetz, Levi-Civita, Lorentz,

²³ Preparando la memoria del acto en las Cortes del 2000, el primero de los autores de este trabajo encontró algo que no parece haber sido observado anteriormente en los estudios existentes sobre la situación científica de España en el siglo XIX (véase, por ejemplo, el texto conmemorativo García-Barreno y otros (1995)). Ya en 1847, con motivo de la fundación de la Real Academia de Ciencias, aparecen como Académicos Correspondientes Extranjeros algunos de los científicos más destacados del momento, entre los que podríamos mencionar a Faraday, Brown, Fuss, Gauss, Jacobi y Regnault, por sólo restringirnos a los cultivadores de la Física Matemática (véase una selección de ellos en el epígrafe 2.4). ¿Cómo se establecieron esas relaciones? ¿Cuál fue su participación en esta institución? Son temas que merecen una respuesta y que se deberían indagar en un próximo futuro.

²⁴ Obviamente, los viajes a países hispano parlantes ofrecen un interés histórico diferente a este respecto, aunque fueron enormemente importantes desde otros puntos de vista.

Marie Curie, Milne Thompson, Sansone, Schrödinger, Severi, Sommerfeld, De la Vallée Poussin, Volterra²⁵, von Kármán²⁶, Weiss, Weyl, Wiener y Zariski, entre otros. Muchos de ellos publicaron en revistas españolas (la mayoría de las veces se trataba de traducciones de sus artículos aparecidos originariamente en otras revistas). En todo caso, no son conocidas colaboraciones escritas con españoles. Varios de estos distinguidos científicos fueron nombrados Socios honorarios de la Sociedad Matemática Española e incluso, algunos de ellos, Académicos Correspondientes extranjeros de la Real Academia de Ciencias.

Es bastante evidente pues que los progresos de la matemática española se deben en buena parte a la ayuda generosa recibida de numerosos matemáticos extranjeros²⁷. A nuestro juicio, uno de los más significativos de épocas más recientes fue Jacques-Louis Lions (1928-2001), fundador de lo que se podría denominar como Matemática Aplicada francesa (de la que habría que señalar también, por su apoyo al progreso de la matemática española, a otros muchos de sus componentes como Haïm Brezis, Michel Bernardou, Philippe Benilan, Laurent Veron, Olivier Pironneau, Roland Glowinski, Roger Temam, François Murat, etc.). Su primera visita a España data de 1963. Su viaje, financiado por la Embajada de Francia, consistió en tres etapas (Barcelona, Zaragoza y Madrid) en las que impartió una serie de conferencias. Fue con ocasión de ese viaje cuando entabló gran amistad con Alberto Dou, quien desde entonces favoreció, de manera providencial, los contactos con él y su escuela. La lista de españoles con las que colaboró, de una u otra manera, no dejó de ampliarse hasta su fallecimiento y desplegaron una importante actividad en relación con él²⁸. Hoy día, la Escuela Hispano-Francesa de Simulación Numérica en Física e Ingeniería, que arrancó en 1984 y es de celebración bianual, lleva su nombre²⁹.

La lista de estos extranjeros sería enormemente larga como para detallar aquí a cada uno de ellos: baste, al menos, la mención a todos los relacionados con los progresos en Análisis Armónico (Antony Zygmund, Alberto Calderón, Yves Meyer, Charles Louis Fefferman, ...), en Análisis Funcional (Horváth, Aron, ...), en Análisis no lineal³⁰ (Brezis, Caffarelli, Friedman, Ockendon, Benilan, Amann, Pironneau, ...), en Ecuaciones Diferenciales (J. K. Hale), Geometría Algebraica (Hironaka, ...). Un nombre que también merece una especial atención como impulsor en esta línea de actuación, fue el de Enrique Vidal Abascal, catedrático de Geometría Diferencial en la Universidad de Santiago de Compostela, quien fue responsable de visitas de matemáticos ilustres como R. Deheuvels, A. Lichnerowicz, P. Libermann, Sh. Sternberg, D. Spencer, etc.

Un capítulo importante en las relaciones con el extranjero lo constituyen los numerosos matemáticos españoles que se afincaron en otros países. Desgraciadamente, un

²⁵ Quien dejaría el texto de sus conferencias Volterra (1959) y que luego aparecerían en Dover.

²⁶ Que entre otras muchas huellas dejó como fruto la publicación del bello texto von Kármán y Biot (1945).

²⁷ No se debe desdeñar la ayuda recibida de prestigiosos científicos que cultivaban a la vez otras ciencias e ingenierías tales como B. Cabrera, G. Millán, A. Galindo, A. Liñán, A. Martín Municio, A. Fernández Rañada, F. Indurain y M. García Velarde, entre otros muchos.

²⁸ Véase, por ejemplo, la serie de artículos dedicados a J.-L. Lions en el vol. 5, núm. 2 de *La Gaceta de la RSME* de 2002.

²⁹ Véase M. Bernardou (2007).

³⁰ Véase la exposición hecha en Díaz (2001).

elevado número de ellos lo hicieron por motivos políticos. No vamos a detallar aquí las repercusiones científicas de este triste episodio de la vida española. Tan sólo nos limitaremos a enviar al lector a exposiciones monográficas sobre el tema, aludiendo a numerosos matemáticos con una producción digna de elogio (entre los que se podría citar a Gallego Díaz, Barinaga, Flores de Lemus y muchos otros) como son los trabajos de García Camarero (1978) y Peralta (2007) y (2008). Durante la dictadura de Franco muchos matemáticos españoles salieron al extranjero y no únicamente para encontrar un ambiente matemático de mayor calidad³¹. Ahora que se revive la memoria histórica sería de justicia dedicarles un mayor protagonismo y atención por lo que mandamos a las referencias ante señaladas para un mayor detalle sobre el tema. Aquí nos limitaremos a subrayar algo que no se presenta en las citadas referencias y es que muchos de ellos desarrollaron una obra científica tan respetable como para aparecer referenciada en la base de datos *MathSciNet* de la American Mathematical Society. Aparte del caso obvio de Luis Antonio Santaló (al que ya nos hemos referido anteriormente), se puede encontrar, por ejemplo, el caso de Ernesto Corominas, que aparece con 19 citas (véase, por ejemplo Corominas [1953]), de Manuel Balanzat, que aparece con 21 (véase, por ejemplo, Balanzat [1960]), del General Emilio Herrera, del que aparecen 2 (véase, por ejemplo, Herrera [1950]) y de Pedro Pi Calleja, del que aparece una (Pi Calleja [1936]). Algunos que, tras la Guerra Civil, sufrieron algunas consecuencias en su trayectoria personal también aparecen citados. Es el caso de Luis Vigil, que llegó a crear toda una escuela de matemáticos (véase Alfaro y otros [1984]) y aparece en *MathSciNet* con 21 citas (véase, por ejemplo, Vigil [1946]), José Barinaga (Presidente de la RSME durante la guerra: véase Cuesta Dutari [1966]) que aparece con 5 citas (véase, por ejemplo Barinaga [1936]), Roberto Araujo, que aparece con 6 citas (véase, por ejemplo, Araujo [1953]). También aparece en *MathSciNet* varios matemáticos de origen español, niños durante la contienda, y que luego llevarían a cabo una obra matemática notable: con 17 citas, aparece un autor español, nacido en 1939, pero que desarrolló toda su carrera en México: se trata de Carlos Imaz (véase, por ejemplo Imaz [1976]). Carles Perelló (cuya familia se exilió primero a Francia y luego a Méjico, retornando a Cataluña en 1972) aparece con 20 citas (véase, por ejemplo, Perelló [1998]). Otro caso notable, a este respecto, es el de Emiliano Aparicio: tras su carrera inicial en Moscú, emigrado tras la guerra, regresó a Bilbao donde dirigió varias tesis doctorales y llevó a cabo una labor de investigación y editorial reseñable (véase, por ejemplo Aparicio [1993]). También deberíamos mencionar brillantes carreras truncadas por el violento episodio como las de Antonio Flores de Lemus (1934), Ángel Palacio Gross, e incluso de la repercusión en la de los más mayores como Álvarez Ude o Vera (véase (Vera [1935])). Matemáticos como José Gallego Díaz sobrevivieron con clases particulares (que aparecen mencionadas en bellos relatos de la época: véase, Benet [1987]). La memoria de todos ellos bien merece una mayor atención de la que se les ha prestado hasta ahora.

Sin pretender entrar en sus motivaciones personales, hemos de mencionar aquí la instalación de algunos brillantes matemáticos españoles en el extranjero. En una época

³¹ Por ejemplo, es digno de recuerdo que F. Gaeta se solidarizó con otros muchos ante la expulsión de la universidad de Aranguren, Tierno Galván y García Calvo, en 1965.

temprana³² destaca la hasta hace poco «casi» desconocida en nuestro país la matemática gallega María Josefa Wonenburger³³, quién partió para Estados Unidos y Canadá, con una beca Fulbright (la primera española en conseguirla), dirigiendo importantes tesis doctorales, entre ellas la de V. Kac, que contenía el germen de las llamadas álgebras de Kac-Moody. También son de mencionar los casos de Alfredo Somolinos (que ocupó cátedras en la UCM, Alcalá y Oviedo y que reside actualmente en Estados Unidos) y del algebrista Luis Ribes (actualmente en Carleton University, Canada), el del ingeniero-matemático prematuramente fallecido Juan Carlos Simó (1952-1994) en Stanford, y el de uno de los españoles en el extranjero más reconocido internacionalmente: E. Sánchez Palencia, que actualmente es Académico Numerario de la Académie des Sciences de Paris. A él se deben los inicios de la teoría de la homogeneización, interesándose muy tempranamente por ese tipo de técnicas y publicando su primer libro sobre el tema en 1980. Sánchez-Palencia se instaló en París a mediados de los 60 tras terminar sus estudios de ingeniero aeronáutico en la Escuela de Madrid e impartió, en 1965, un par de conferencias en el seminario sobre técnicas asintóticas organizado por Amable Liñán. E. Sánchez Palencia mantuvo también una estrecha relación con Lions que se plasmó en varios trabajos en colaboración.

Un tema que parece pertinente asociar a este apartado de relaciones con el extranjero lo constituye la participación española en congresos internacionales como puedan ser los ICM antes mencionados. Es claro que esta participación ha sido modesta hasta tiempos recientes. Como se señala en Curbera (2007), «al primer ICM de 1897 en Zúrich, asistió un único matemático español, Luis Gonzaga Gascó, de la Universidad de Valencia. En París, en 1900, fueron tres los asistentes españoles, en Heidelberg, en 1904, uno, y cinco en Roma, en 1908». Curbera continúa: «Y, de repente, sin explicación alguna al ICM de 1912 en Cambridge asistieron veinticinco matemáticos españoles.» Curbera achaca, muy atinadamente, este éxito a la creación de la Junta de Ampliación de Estudios y de la Sociedad Matemática Española. Como consecuencia, en Cambridge sí hubo una representación nacional adecuada. Sabemos también que el ICM, celebrado en julio de 1936 en Oslo contó con la presencia de ocho delegados españoles (entre ellos Esteban Terradas)³⁴.

A pesar de esto, la representación en los ICM ha sido históricamente muy baja, incluso cuando ya había un colectivo investigador importante. Por ejemplo, en Berlín en 1998 sólo hubo 44 matemáticos españoles. Así y todo, hemos pasado de una casi inexistencia a organizar un ICM en 2006 con 1.330 participantes españoles al que nos referiremos en el epígrafe 4.

Son muy escasos los congresos internacionales relacionados con la matemática que se celebraron en España en esta época. Sabemos que la *Guerra Civil* fue una de las razones por las que el grupo Bourbaki no celebrase su proyectada reunión en El Escorial (Schappacher [2009]). En 1963, Vidal Abascal organizó el I Coloquio Internacional de Geometría Diferencial, que daría lugar a toda una serie de coloquios posteriores, y que tuvo la particularidad de ser el primer congreso internacional de matemáticas celebrado en España. Por otra parte, la visita de Von Kármán al INTA fue el origen de

³² En la siguiente sección mencionaremos distinguidos casos de épocas más recientes.

³³ Véase Souto Salorio y Tarrío Tobar (2007).

³⁴ Schappacher (2009).

varias reuniones internacionales de gran interés que se celebraron en Madrid en esas fechas. Así, durante el curso 1955-1956, Von Kármán organizó varias reuniones internacionales: una sobre Plasticidad, otra en 1958, el primer congreso internacional sobre ciencias aeronáuticas (ICAS) que contó con la presencia de los mejores especialistas del momento como fueron G. I. Taylor, L. I. Sedov y M. Lighthill, entre otros³⁵ y finalmente otra más en 1960 cuyas actas aparecieron en Von Kármán, Braun y otros (1961)³⁶.

2.3. *Escueta aparición en bases de datos hasta 1975*

Hacer un análisis de las publicaciones matemáticas generadas por autores españoles en este período es casi imposible ante la excesiva disparidad de todas ellas y por no estar recogidas en bases de datos de fácil acceso y sometidos a una mínima homologación³⁷. Por este motivo, nos hemos concentrado en el intento de recabar los datos bibliométricos que aparecen en la *Web of Science* en el período anterior a 1975, pero esto es también una difícil tarea, entre otras razones, porque en la mayoría de las entradas en la base de datos citada no aparece SPAIN en la dirección de los firmantes de las publicaciones. Los autores de este artículo han realizado una búsqueda manual³⁸, identificando a los autores que aparecen en los listados de la Academia así como aquellos profesores universitarios más reconocidos en el período.

Algunos de los autores que se han podido hallar en esta búsqueda, en la que se han podido producir obviamente algunas omisiones, son Manuel Valdivia³⁹, Enrique Vidal Abascal, Antonio Plans, Ricardo San Juan, Germán Ancochea, Sixto Ríos, Miguel de Guzmán, Pedro Abellanas, Amable Liñán, Ferran Sunyer i Balaguer, Federico Gaeta, Fernando Varela, Pedro Luis García Pérez, Alberto Dou, Antonio Díaz Miranda, Luis

³⁵ Comunicación personal de A. Liñán al primer autor.

³⁶ No contamos a este respecto la Reunión de Matemáticos de Expresión Latina (Palma de Mallorca, 1974) ni los Congresos Hispano-Lusos, muy directamente asociados a actividades de la RSME y de un valor científico diferente.

³⁷ Pese a reconocer la utilidad de ese tipo de base de datos, parece sano mantener la consciencia de sus muchas limitaciones: como dice un amigo de los autores, sería una locura comparar los números de ventas (e incluso de reproducciones) de Michael Jackson con las de alguien como, por ejemplo, Felix Mendelsohn (por cierto, cuñado de Dirichlet).

³⁸ En su artículo de 1991, Sixto Ríos reproduce parte de los datos bibliométricos de Del Pino (1986) relativos a los artículos publicados exclusivamente en la Revista Matemática Hispano-Americana desde su creación en 1919 hasta 1936, afirmando que esta limitación no lo es tal pues «el conjunto de las publicaciones en otras revistas (Academias o Progreso de las Ciencias y extranjeras) representa menos de un 5% del total de esa época». En otra parte de dicho artículo, Ríos expone los resultados de una búsqueda en la base de datos del ISI, pero limitándose al período 1974-1989. No es fácil observar una adecuada coincidencia entre sus datos y los de nuestra búsqueda manual cuando se limitan al período determinado por él. Ya se ha indicado la falta de precisión en los archivos de la época más temprana (por ejemplo, no se indica la nacionalidad del autor), sin embargo, en las tablas ofrecidas por Ríos se llega a presentar una comparación entre las publicaciones matemáticas de autores franceses y españoles, concluyendo, tras calcular la proporción relativa, que se tiene evidencia de un decrecimiento esperanzador de las diferencias entre ambos países.

³⁹ La presencia constante (fuera y dentro de nuestro país) de Valdivia, y de su amplia escuela, en el desarrollo de la matemática española, de ésta y otras épocas posteriores, fueron reconocidas con varios premios y distinciones: véase Cascales y Maestre (2000).

Ángel Cordero, Pedro Martínez Gadea, José María Montesinos, Antonio Martínez Naveira y Antonio Córdoba.

El primer artículo encontrado, en esta base de datos, data de 1942, publicado por Germán Ancochea en el *Journal de Crelle*. Las cifras por años son las referidas en la tabla de la página siguiente.

Es notable que en el período 1942-1970 se hayan publicado 46 artículos en revistas del ISI⁴⁰, y en el quinquenio 1971-1975, ya eran 63⁴¹.

Es bien sabido que los listados del ISI dejan fuera a las monografías. Pocas son las producidas por matemáticos españoles que tiene acogida en series internacionales. En este período, tan sólo somos conocedores de los textos de Santaló y de Miguel de Guzmán en colecciones tales como las de Springer y North Holland.

TABLA 3.1.—Número de artículos publicados en revistas del ISI (1942-1975)

1975	24	1966	4	1957	3	1948	1
1974	17	1965	1	1956	0	1947	3
1973	6	1964	3	1955	0	1946	2
1972	14	1963	0	1954	1	1945	2
1971	2	1962	0	1953	5	1944	0
1970	1	1961	1	1952	4	1943	0
1969	1	1960	1	1951	3	1942	1
1968	2	1959	2	1950	1		
1967	1	1958	1	1949	2		

Fuente: ISI.

⁴⁰ ISI (Institute for Scientific Information), fue fundado por Eugene Garfield en 1960. Posteriormente adquirido por Thomson Scientific & Healthcare en 1992 es usualmente conocido como Thomson ISI. ISI ofrece servicios de bibliografía. Está particularmente especializado en el análisis de citación, un campo en el que fue pionero Garfield. Mantiene una base de datos de citaciones que cubren miles de revistas, conocida como el Science Citation Index (SCI) que es posible consultar *on-line* a través del servicio Web of Science (WOS). Esta base de datos permite a los investigadores identificar qué artículo ha sido citado más frecuentemente, y quien lo ha citado. ISI también tiene un anual *Journal Citation Report* que lista el factor de impacto de cada una de las revistas que controla. Dentro de la comunidad científica el factor impacto juega un importante (aunque controvertido) papel en determinar el reconocimiento atribuido a las publicaciones científicas.

⁴¹ Insistimos que esto no es más que un indicador parcial del total de publicaciones producidas en este período (la mayoría de ellas publicadas en revistas y actas de congresos en nuestro país). Negar que esa producción haya tenido un impacto fuera de nuestras fronteras es algo muy difícilmente sostenible. Los ejemplos que se podrían citar a este respecto son muy abundantes.

2.4. *La Sección de Exactas de la Real Academia hasta 1975*

A nuestro juicio, la selección de personas que integraron la Sección de Exactas de La Real Academia de Ciencias⁴² (en el período de 1900 a 1974) da una idea bastante fiel de cuáles eran algunas de las personas activas en matemáticas en nuestro país en esas fechas. Además, tal listado suministra unos materiales muy útiles para reconstruir esa época dado que se dispone de sus currículum vitae más o menos detallados^{43, 44}. Señalemos también que la Real Academia de Ciencias⁴⁵ publica, en su revista general y a veces como monografías extraordinarias, de manera sistemática las necrologías de sus Académicos Numerarios, lo que (en la mayoría de los casos) es una fuente adicional de información histórica⁴⁶.

CUADRO 3.1.—*Académicos Numerarios (una selección) de la Sección de Exactas hasta 1975*

José Echegaray y Eizaguirre, 1866	José Gabriel Álvarez Ude, 1928
Miguel Martínez Campos y Antón, 1879	Pedro Carrasco Garrorena, 1929
Manuel Becerra y Bermúdez, 1886	Esteban Terradas e Illa, 1933
Eduardo Torroja y Caballé, 1893	José Augusto Sánchez Pérez, 1934
Leonardo Torres y Quevedo, 1901	Alfonso Peña Boeuf, 1934
Miguel Vegas y Puebla Collado, 1909	Francisco de Asís Navarro Borrás, 1939
Luis Octavio de Toledo y Zulueta, 1914	Eduardo Torroja y Miret, 1944
Augusto Krahe y García, 1914	Antonio Torroja y Miret, 1947
Juan Manuel de Zafra y Estevan, 1919	Pedro Pineda y Gutiérrez, 1950
Julio Rey Pastor, 1920	Pedro Puig Adam Adam, 1952
José María Torroja y Miret, 1920	Ricardo San Juan Llosá, 1956
José María Plans y Freyre, 1924	Sixto Ríos García, 1961

⁴² Recordemos que la creación de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales data del 25 de febrero de 1847.

⁴³ Véanse, por ejemplo, los diferentes anuarios o incluso la página web de la Real Academia de Ciencias (<http://www.rae.es>).

⁴⁴ Aunque se tiene constancia de la existencia, ya en esta época, de otras Academias de Ciencias de ámbito regional, y en todo caso más reducido al de todo el Estado español, no parece que estuviesen coordinadas bajo su reconocimiento por el Instituto de España (institución creada en 1938). Por ejemplo, García de Galdeano fue uno de los creadores de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales de Zaragoza (creando a su vez la revista que lleva su nombre) y Presidente de la misma a partir de 1916. Con respecto a Cataluña son de obligada mención las muchas actividades del Institut d'Estudis Catalans creado ya en 1907.

⁴⁵ Desgraciadamente, la iniciativa de ofrecer necrologías de los matemáticos más activos de su tiempo no ha sido una práctica mantenida en las publicaciones de la RSME hasta la última época de su reconstrucción, en 1996.

⁴⁶ Conviene recordar que desde la creación de la Real Academia, por ser heredera de la Academia de Matemáticas de Madrid (fundada en 1582 por Felipe II) la Sección de Exactas goza del privilegio de contar

CUADRO 3.1 (cont.).—*Académicos Numerarios (una selección) de la Sección de Exactas hasta 1975*

Alberto Dou i Mas de Xexàs, 1963	Darío Maravall Casenoves, 1968
Felipe Lafita Babío, 1963	José María Torroja Menéndez, 1969
Germán Ancochea Quevedo, 1966	Federico Goded Echeverría, 1971

Fuente: Real Academia de Ciencias.

En ese período son elegidos Presidentes de la Sección de Exactas, entre otros Leonardo Torres Quevedo (de 04 de junio de 1924 a 08 de febrero de 1928), Miguel Vegas (de 08 de febrero de 1928 a 09 de noviembre de 1943), Julio Rey Pastor (de 3 de junio de 1959 a 21 de febrero de 1962) y Francisco Navarro Borrás (de 4 de abril de 1962 a 17 de agosto de 1974).

Son nombrados Académicos Correspondientes Nacionales de la Sección de Exactas, entre otros, los matemáticos⁴⁷ que figuran en el siguiente cuadro:

CUADRO 3.2.—*Académicos Correspondientes Nacionales de la Sección de Exactas (1884-1974)*

García de Galdeano y Yanguas, Zoel	26/03/1884	Santaló y Sors, Luis Antonio	22/12/1954
Durán Loriga, Juan Jacobo	26/02/1908	Lafita Babío, Felipe	01/01/1959
Terradas e Illa, Esteban	22/02/1911	Cuesta Dutari, Norberto	25/02/1970
Reyes y Prósper, Ventura	29/03/1911	Sancho de San Román, Juan	25/02/1970
Plans y Freyre, José María	27/05/1914	Rodríguez-Salinas Palero, Baltasar	27/01/1971
Torroja y Miret, Antonio	29/01/1919	Valdivia Ureña, Manuel	30/05/1973
Cámara Tecedor, Sixto	27/03/1935	Pi Calleja, Pedro	18/12/1974
Íñiguez Almech, José María	10/11/1943	Zoroa Terol, Procopio	18/12/1974
Orts Aracil, José María	01/01/1950		

Fuente: Real Academia de Ciencias.

Entre los Académicos Correspondientes Extranjeros de la Sección de Exactas figuraban los que se incluyen en el siguiente cuadro:

con tantos numerarios como los que constituyen cada una de las otras dos Secciones (que engloban a los especialistas en Física y Química, por una parte y a todas las Ciencias Naturales, por otra). Tradicionalmente han sido 14 en cada Sección, pasando a 18 tras la ampliación y reforma de los Estatutos en 2001. El número actual de Correspondientes Nacionales es de 30 por Sección, no existiendo un límite para el número de Académicos Correspondientes Extranjeros.

⁴⁷ Una curiosa descripción histórica de la procedencia de los integrantes de la Real Academia de Ciencias cuando entró en ella Echegaray, en 1865, puede verse en Sánchez-Ron (2000).

CUADRO 3.3.—*Académicos Correspondientes Extranjeros de la Sección de Exactas (1848-1971)*

Arago, François	28/06/1848	Julia, Gaston	27/10/1948
Enke, Robert	28/06/1848	Kármán, Theodore von	27/10/1948
Fuss, Michael	28/06/1848	Loria, Gino Benedetto	26/02/1949
Gauss, Carl Friedrich	28/06/1848	Brouwer, Luitzen	22/06/1949
Jacobi, Carl Gustav Jacob	28/06/1848	Picone, Mauro	22/06/1949
Le Verrier, Urbain Jean Joseph	25/11/1850	Blaschke, Wilhelm	25/01/1950
Chasles, Michel	27/06/1864	Olszack, Waclaw	29/01/1958
Gomes Teixeira, Francisco	27/03/1889	Lefschetz, Solomon	25/05/1960
Vallée Poussin, Charles Jean de la	20/06/1923	Blumenthal, Leonard	27/03/1963
Levi-Civita, Tullio	24/06/1925	Fréchet, Maurice	26/04/1967
Volterra, Vito	24/06/1925	Cramer, Harald	29/11/1967
Enriques, Federigo	27/03/1935	Lichnerowicz, André	29/05/1968
Severi, Francesco	27/03/1935	Dieudonné, Jean	25/02/1970
Cassinis, Gino	27/11/1935	Calderón, Alberto	18/03/1970
Babini, José	25/03/1936	Saaty, Thomas L.	16/12/1970
Peano, Giovanni	05/01/1938	Cartan, Henri Paul	24/11/1971
Hammerstein, Adolf	09/02/1938		

Fuente: Real Academia de Ciencias.

2.5. *Las sociedades matemáticas hasta 1975*

Fruto del afán regeneracionista tras el desastre del 98, se creó en 1908 la Sociedad para el Progreso de las Ciencias, celebrando congresos en diversas ciudades. En su seno se organizó una Sección de Ciencias Matemáticas para la celebración de su congreso fundacional, que tuvo lugar en Zaragoza del 22 al 29 de octubre de 1908 y que fue el germen de la Sociedad Matemática Española, que se crea en 1911, de la mano de Echeagaray y Blas Cabrera, ante la petición de un grupo de jóvenes entre los que destacaba Rey Pastor, tras un largo proceso que comenzó, de hecho, en 1903, algo después de la creación de la Sociedad de Física y Química. En 1929, pasa a ser Real Sociedad Matemática Española, condición que recupera tras la Guerra Civil. Conviene observar que los socios institucionales pronto incluyeron a las cuatro Academias militares, acogiendo también a numerosos ingenieros. La sociedad tiene una presencia clave en la vida de los matemáticos españoles de la época, hasta comienzos de los años 1980, en colaboración primero con el Laboratorio-Seminario Matemático⁴⁸, y después con el Instituto de Matemáticas Jorge Juan⁴⁹.

⁴⁸ Véase, por ejemplo, Del Pino (1988).

⁴⁹ Es de muy agradable lectura, aunque no se ofrezcan datos bibliográficos precisos, el texto de J. J. Etxayo (1986) que recogió su conferencia de clausura de las XI Jornadas Hispano-Lusas, celebradas en Badajoz,

Otras sociedades aparecen en este período. La Societat Catalana de Matemàtiques (SCM) es una sociedad filial del Institut d'Estudis Catalans que continúa las actividades de la Secció de Matemàtiques de la Societat Catalana de Ciències fundada por el Institut en 1931. La SCM desarrolla sus actividades en los ámbitos de la lengua y la cultura catalanas, y el catalán es usado habitualmente en las mismas. La SCM ha realizado en los últimos años un análisis de la situación de la matemática catalana que se ha recogido en el informe Verdera (2006), coordinado por ese autor.

Rey Pastor jugó, un papel crucial en la creación de una sociedad que curiosamente llevaba el mismo nombre que otra que sería creada 34 años después de manera independiente y sin conocer que las siglas ya habían sido utilizadas por Rey Pastor y sus colegas de su época. Nos referimos a la Sociedad Española de Matemática Aplicada. La que fue creada en 1955, tuvo a Alfonso Peña Boeuf como su primer Presidente y a Rey Pastor como su Vicepresidente inicial⁵⁰. De la otra sociedad homónima, SeMA, nos ocuparemos más adelante en el epígrafe 4.

En este período se creó la Sociedad Española de Estadística, en 1950, que se puede considerar como germen de la actual SEIO, tras la denominación intermedia como Sociedad Española de Investigación Operativa, en 1962. Su constitución tuvo lugar en los locales del Instituto de Investigaciones Estadísticas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en el transcurso de una reunión a la que asistieron cincuenta y dos personas de diversos ámbitos, todas ellas interesadas en los métodos de la Investigación Operativa y en la propagación de la teoría y práctica de esta disciplina en España. Como detallaremos más adelante, es en 1976 cuando se amplió el campo de actividades de la SEIO a la Estadística y a la Informática, y en 1984 la SEIO pasó a llamarse Sociedad de Estadística e Investigación Operativa.

La representación española en la IMU, e instancias similares, es en esta época llevada a cabo a través de la RSME.

2.6. Instituto Jorge Juan de Matemáticas: de 1939 a 1975

Dentro de los acuerdos del Ministerio de Educación Nacional de España, la Ley de 24 de noviembre de 1939, publicada en el *BOE* de 28 de noviembre de 1939, firmada por Francisco Franco, crea el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, que asume todas las competencias y recursos de la Junta de Ampliación de Estudios. Posteriormente, el Decreto de 10 de febrero de 1940, *BOE* de 17 febrero 1940, regula el funcionamiento del CSIC. En el mismo, el Patronato «Alfonso el Sabio», integrará los siguientes Institutos: Instituto «Jorge Juan», de Matemáticas, Instituto «Alonso de Santa Cruz», de Física, Instituto «Alonso Barba», de Química y al Observatorio Astronómico.

en la que aludió, de forma muy literaria, a los 75 primeros años de vida de la RSME. En su artículo menciona la ausencia de celebración alguna en el 1961 (sus cincuenta primeros años) y el paso por la presidencia de numerosos nombres fundamentales en la historia más reciente de la Matemática española.

⁵⁰ Comunicación personal de Sixto Ríos al primer autor, en 2001.

El Ministro de Educación Nacional, José Ibáñez Martín, firma este Decreto, que convierte al Jorge Juan, en cierta manera, en la continuación natural del Laboratorio Seminario Matemático.

El 26 de noviembre de 1940 se nombraba al personal del Instituto «Jorge Juan» de Matemáticas, tomando posesión el 16 de diciembre del mismo año, con el siguiente organigrama directivo: Director: Julio Rey Pastor, Vicedirector: José María Orts Aracil, Secretario: Francisco Navarro Borrás, Vicesecretario: Ernesto de Cañedo-Argüelles. Pero en 1943, Rey Pastor aparece ya sustituido por Navarro Borrás⁵¹.

El Jorge Juan desempeñó una importante labor desde su creación, convirtiéndose durante décadas en el referente en el país. Su Biblioteca era paso obligado en la búsqueda bibliográfica para todo aquel que deseara realizar una tesis⁵².

Rey Pastor jugó, además, un papel crucial en la creación del Instituto de Cálculo del CSIC en 1953 (véase, por ejemplo, Castro [1990]). Poco sabemos sobre las razones de su lamentable desaparición.

La relevancia del Instituto Jorge Juan de Matemáticas queda patente si recordamos que desde 1971 a 1984, el Instituto publicó la *Colección de monografías y memorias de matemáticas*, que se compone de unas 36 monografías. Entre ellas, encontramos varias de importantes matemáticos extranjeros tales como la de Hironaka, Heisuke: *Introduction to the theory of infinitely near singular points*, 1971, Giraud, Jean: *Étude locale des singularités*, 1974, Le, Dung Trang: *Introduction à l'équisingularité*, 1979.

Otra de las actividades del instituto fue la publicación, en colaboración con la Real Sociedad Matemática Española de la *Revista Matemática Hispano-Americana*, que de hecho, prolonga hasta 1982 la colaboración iniciada en 1919⁵³.

En 1958, Pedro Abellanas⁵⁴ es nombrado Director del Instituto Jorge Juan de Matemáticas del CSIC, en el que se mantiene durante 26 años seguidos, hasta el cierre del Instituto. Pedro Abellanas era una persona poco menos que controvertida.

Pedro Abellanas pone en marcha, en 1960 (junto con Sixto Ríos, que dirigía el Instituto de Estadística del CSIC, instituto creado en 1950 y que también fue cerrado años más tarde) las RAME, Reuniones Anuales de Matemáticos Españoles (que, con diferentes denominaciones y con la incorporación en determinados años de los colegas portugueses a partir de 1972 (Lisboa), sobrevivieron hasta 1990). Las RAME o las Hispano-Lusas fueron, sin lugar a dudas, el evento más importante de la actividad

⁵¹ Rey Pastor vuelve a la escena en 1950 cuando comienza a organizar su vuelta a España.

⁵² Quizá la proximidad geográfica propició un gran uso de ésta por profesores de la Universidad Complutense, aunque allí existiera también una Biblioteca de Matemáticas de gran valor. En las dos se contaba con un personal administrativo común (a tiempo parcial) que facilitaba la utilización de ambas. Ante el progresivo declive del Jorge Juan y la constitución en una incipiente Facultad de Matemáticas, se fue trasladando el carácter de referencia de la biblioteca del primero a la del segundo que, desde 1974 y con gran esfuerzo personal y económico, comenzó a revitalizar intensamente su Hemeroteca. Por supuesto que hubo otras bibliotecas bastante bien dotadas para la época. Éste fue el caso, por ejemplo, de la biblioteca del Seminario Matemático García de Galdeano, en la Universidad de Zaragoza, de gran valor bibliográfico por sus fondos documentales.

⁵³ Por iniciativa de Julio Rey Pastor.

⁵⁴ En ocasión de su fallecimiento diversos artículos sobre su obra fueron publicados en *La Gaceta de la RSME* (volumen 4, 1, 2001): véase, por ejemplo, Recio (2001).

matemática nacional durante una larga época. Desaparecieron cuando el colectivo matemático español había encontrado nuevos cauces más internacionales para dar a conocer su investigación. También las Olimpiadas Matemáticas fueron puestas en marcha por Pedro Abellanas.

2.7. *Revistas de matemáticas hasta 1975*

La Real Academia de Ciencias comenzó publicando, de 1850 a 1905, la *Revista de los Progresos de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*⁵⁵ y más que contener artículos de investigación, su objetivo no era más que el de ofrecer informaciones científicas más o menos actuales, en la mayoría de los casos traduciendo artículos extranjeros publicados en otras revistas, y raramente con artículos de autores españoles, o bien dando breves noticias. En 1905, por iniciativa de Ramón y Cajal, cambió su orientación planteándose el objetivo de recoger artículos originales de investigación y pasó a denominarse *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*⁵⁶.

Además de esa revista institucional, entre finales del siglo XIX y principios del XX aparecen varias revistas de matemáticas, gracias a la iniciativa y el voluntarismo de unos cuantos matemáticos: *El Progreso Matemático*, en 1891, editado por Zoel García de Galdeano; *Archivo de Matemáticas Puras y Aplicadas*, en 1899, editada por Luis G. Gascó; *Revista Trimestral de Matemáticas*, en 1901, editada por José Rius y Casas y la *Gaceta de Matemáticas Elementales*, en 1903, después *Gaceta Matemática*, publicada por Ángel Bozal Obejero.

La Sociedad Matemática Española (después denominada como Real desde 1929) creada en 1911, lanzó, como órgano de expresión, la *Revista de la Sociedad Matemática Española*. Más tarde, en 1919, se fundó la *Revista Matemática Hispano Americana*, que sobrevivió hasta 1982. Esta revista jugó un papel muy importante en la investigación matemática española durante buena parte del siglo XX. En todas estas iniciativas, la labor y trabajo de Julio Rey Pastor es esencial, llegando, no sólo a escribir numerosos artículos, sino hasta poner dinero de su bolsillo para la edición.

La parte más elemental de la *Revista Matemática Hispano-Americana* se desgajó, en 1931, en una revista para estudiantes bajo el título de *Matemática Elemental*, teniendo como directores a José Barinaga y Plans, revista que perduró hasta 1936. En alguna manera, la revista *Matemática Elemental* dio lugar a *La Gaceta Matemática* en 1949.

En este período, es de destacar la fundación, en 1948, de *Collectanea Mathematica*, por José M. Orts, que tiene la honra de ser la decana de las revistas de matemáticas españolas. También es digna de mención la labor fundadora de Sixto Ríos con *Trabajos de Estadística*, desde 1950. La revista pasó a llamarse *Trabajos de Estadística e*

⁵⁵ Estudiada en Pérez García y Muñoz Box (1988). Véase también la exposición de Sánchez-Ron (1999).

⁵⁶ Con motivo del centenario de la esta revista, se elaboró un número monográfico (*Rev. R. Acad. Cien. Exact. Fis. Nat. (Esp)*, 100, núm. Especial) recogiendo algunas de las publicaciones más notables en esos cien años. Con respecto al período que nos ocupa, se pueden encontrar allí trabajo de Torres Quevedo, Terradas, Hadamard, Bieberbach, Fréchet, Rey Pastor, Santaló, Enriques, Ancochea, A. Plans, San Juan y M. de Guzmán.

Investigación Operativa en 1963. Esta revista se subdivide en 1986 en *Trabajos de Estadística* y en *Trabajos de Investigación Operativa*, convirtiéndose respectivamente en *TEST* y *TOP* en 1993 y 1992, a las que nos referiremos más adelante.

2.8. *Sobre la enseñanza de las matemáticas en la universidad hasta 1975*

La incorporación de las matemáticas a las universidades españolas, desgajándose del seno de otras enseñanzas, es relativamente reciente, estando tradicionalmente vinculadas en sus primeros momentos a los asuntos militares, y posteriormente a las ingenierías (entre las que destacan muy notablemente la Escuelas de Ingenieros Superiores de Caminos y Aeronáuticos)⁵⁷. Como consecuencia de la influencia de los ilustrados, hay algunas iniciativas en este sentido en los siglos XVIII y XIX, pero sin continuidad. Comienza un lento despegue a mediados del siglo XIX, con la creación de las Facultades de Ciencias, pero de nuevo supeditado a la hegemonía de los ingenieros. A partir de 1870, el trabajo de Eduardo Torroja consigue consolidar en la Universidad de Madrid los estudios de matemáticas; las contribuciones de José Echegaray y Zoel García de Galdeano, van también en esa dirección. En la lección inaugural del curso 1913-1914 en la Universidad de Oviedo, Rey Pastor resume la situación incipiente de la matemática en España: «...Hoy nuestro retraso en Geometría es solamente de medio siglo, y en Análisis un poco mayor».

Es algo más tarde cuando se van consolidando los núcleos universitarios de las Facultades de Ciencias de Barcelona, Zaragoza y Madrid, siendo esta última la única capacitada para impartir estudios de doctorado⁵⁸.

La Guerra Civil va a suponer un paso atrás importante, pues parte del profesorado de matemáticas se exiló⁵⁹ o fue represaliado, siendo sustituido por nuevos catedráticos que en buena parte basaban sus méritos en la afinidad ideológica y la obediencia al régimen triunfante. Todo ello acompañado del aislamiento español en todos los ámbitos, incluido el científico, y la actitud de cerrazón en defensa de los valores patrios. Un reflejo de este ambiente se puede ver en la primera frase de la Ley de 29 de julio de 1943, «Sobre ordenación de la Universidad española», publicada en el *BOE* de 31 julio de ese año, que iniciaba la reestructuración universitaria:

Entre los tesoros del patrimonio histórico de la Hispanidad descuella con luminosidad radiante el de nuestra tradición universitaria. Van a cumplirse, ahora precisa-

⁵⁷ La exposición de esta subsección (y la 3.8 de la sección siguiente) está fundamentalmente inspiradas en un recomendable artículo de Luis Rico (Rico, 1999) y en la excelente obra de Antonio Durán y Guillermo Curbera (Durán y Curbera 2005), donde los autores analizan la evolución de la formación de licenciados en matemáticas, dedicando Rico especial atención a la formación didáctica.

⁵⁸ Después de la Guerra Civil, por la Ley de 29 de julio de 1943 sobre ordenación de la Universidad española, se estableció que todas las universidades podían conferir el grado de Doctor en todas sus Facultades pero se dispuso que esto debía ser autorizado por decreto para cada Universidad y mientras tanto la lectura de la tesis debía realizarse en la Universidad de Madrid ante un tribunal de cinco miembros (las distintas Universidades podían impartir estudios de Doctorado). Los decretos sucesivos de autorización fueron apareciendo poco a poco: Universidad de Madrid, 1944; Universidad de Salamanca, 1953; Universidad de Barcelona, 1953, y restantes universidades en 1954 (comunicación de E. Outerelo al primer autor).

⁵⁹ Véanse las referencias mencionadas en el epígrafe 2.2.

mente, setecientos años del amanecer feliz de la más preclara de las Universidades españolas, cuyo nombre orla de esplendores el siglo de las Cruzadas y de las Catedrales. La Universidad salmantina, colocada desde su nacimiento en la vanguardia de los estudios generales de la cristiandad, fue el prototipo de la floración universitaria castellana, a la que el Rey Sabio asignó un canon y un destino.

Sin embargo, siempre hay algo de claridad incluso en los escenarios más oscuros, y el posibilismo de unos cuantos iba a permitir algunas mejoras (la obra de Puig Adam sobresale enormemente a este respecto). En otros epígrafes anteriores ya señalamos la importancia de la creación del Instituto Jorge Juan de Matemáticas, que no sólo fue un referente en la investigación, sino también en los aspectos educativos, como por ejemplo, la serie de *Cursillos sobre Didáctica de las Matemáticas*, o diversas traducciones de obras importantes, que van desde el famoso tratado de Félix Klein (*Matemática Elemental desde el punto de vista Superior*) hasta la monografía pionera de Von Neumann⁶⁰).

Es a comienzos de los 60 del siglo xx cuando se inicia el despegue de los estudios universitarios de Matemáticas, que se van implantando en universidades distintas de Madrid, Barcelona y Zaragoza. Al final de esa década, había estudios de Matemáticas en una docena de universidades, y en años posteriores, se van extendiendo hasta configurar el panorama actual (véase el epígrafe 4.8). En el seno de las Facultades también se crean algunas escuelas e institutos relacionados con la matemática como fueron la Escuela de Estadística (creada en 1949) el instituto mixto CSIC-UCM de Astronomía y Geodesia (creado por José María Torroja). En efecto, en 1949 se creó la primera Escuela de Estadística de España por iniciativa de la Sección de Exactas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid y el apoyo del INE y de la Facultad de Ciencias Económicas⁶¹. Por su parte, el Instituto de Astronomía y Geodesia (IAG) es un centro mixto del CSIC y de la Universidad Complutense de Madrid, creado en 1971⁶².

En 1968 se crea la Universidad Autónoma de Madrid⁶³ y algo más tarde la Autónoma de Barcelona, cuyos departamentos de Matemáticas han mantenido una gran actividad hasta la fecha.

En 1973 comienza el proceso de diferenciación de las antiguas Secciones de las Facultades de Ciencias creándose las Facultades de Matemáticas (la primera de ellas en la Universidad Complutense de Madrid⁶⁴). El resto de Facultades de Matemáticas serían creadas más tarde: Barcelona 1977, Valencia 1977, Santiago de Compostela 1977, Sevilla 1978, La Laguna 1978, Murcia 1991 y Politécnica de Cataluña (denominada Facultad de Matemáticas y Estadística) 1992.

⁶⁰ La versión española se adelantó a las versiones inglesa y francesa. El libro fue traducido al castellano en 1949 con el título *Fundamentos matemáticos de la Mecánica Cuántica* y publicado por el Instituto de Matemáticas «Jorge Juan» del CSIC. La traducción se debió al doctor R. Ortiz e incluía un prólogo de E. Terradas describiendo su impacto en la Universidad Central de Madrid. Se cuenta también con una reimpresión del CSIC que data de 1991.

⁶¹ Casi simultánea fue la creación por el CSIC de un Departamento de Investigaciones Estadísticas y la revista *Trabajos de Estadística* (1950) y poco después la Sociedad Española de Estadística (1953).

⁶² Recientemente, y como consecuencia de su planes estratégicos, el IAG tomará un nuevo rumbo.

⁶³ Véase, por ejemplo, Córdoba (2009b).

⁶⁴ Véase Outerelo (2009).

La relación entre la matemática y las ingenierías que ya estaba presente desde finales del siglo XIX tanto ocupando medallas de la Sección de Exactas⁶⁵ como ocupando un espacio común en la enseñanza⁶⁶ continua siendo muy estrecha, aunque no se plasmasen apenas en trabajos de investigación firmados entre matemáticos e ingenieros. El paso de Gregorio Millán⁶⁷ por la Dirección General de Enseñanzas Técnicas, en 1961, dejó una importante huella pues suprimió los exámenes de ingreso, introdujo los exámenes a cátedras en las escuelas superiores de ingenieros, en contraste con el proceso anterior en el que eran nombrados directamente por los diferentes ministerios.

Apenas entraremos aquí en el importante tema de la enseñanza no universitaria de las matemáticas pues diversas exposiciones pormenorizadas son asequibles en la literatura⁶⁸ y limitaciones de extensión nos impiden desarrollar más el tema. En todo caso, señalemos que tras la Guerra Civil se ponen en marcha dos planes de estudio. El de 1938, promulgado antes de la finalización de la Guerra Civil (la edad de acceso es la de 10 años, y es de carácter generalista; son 7 años de bachillerato tras el que hay un examen de entrada a la universidad). Se pone también en marcha el plan de 1953. La edad de acceso siguen siendo los 10 años, pero ahora hay un esquema de 4 años de Bachillerato Elemental, 2 de Superior y un curso preuniversitario.

Es en la década de los 60 cuando se introduce la llamada *Matemática Moderna*, que basa la enseñanza de la disciplina en la identificación de estructuras (los cimientos son los conjuntos y las aplicaciones; las herramientas, las estructuras). Es un cambio profundo que va a conducir, entre otras cosas, a una enseñanza de las matemáticas aislada, sin relaciones con otras ciencias.

En 1970 se aprueba la Ley General de Educación (LGE) en la que se establece el BUP (Bachillerato Unificado Polivalente), de 3 años, y el COU (Curso de Orientación Universitaria).

3. EL CRECIMIENTO UNIVERSITARIO (1975-1995)

3.1. Boom de estudiantes y aumento de profesorado

El desarrollismo propiciado por el franquismo en la década de los 60 en España dio lugar a un *boom* demográfico, y por tanto a un incremento sustancial del número de estudiantes universitarios. No es difícil obtener datos del gran incremento correspondiente a los años 1975-1976 en la media de estudios de la población española⁶⁹ y como

⁶⁵ Véase Torroja (1995).

⁶⁶ Véase, por ejemplo, la exposición general realizada en Sánchez-Ron (1999). A modo de ejemplo significativo, A. Dou obtuvo primero su cátedra en la Escuela de Caminos y más tarde la de la Facultad de Ciencias.

⁶⁷ La estrecha conexión científica de Millán con Von Kármán propició la formación de una serie distinguida de investigadores de matemática aplicada, combustión y mecánica de fluidos que hoy día está diseminada por todo el territorio español y que tiene a Amable Liñán como su más sobresaliente representante.

⁶⁸ Véase, por ejemplo, Pérez Sanz (2005).

⁶⁹ Véanse, por ejemplo, la Tabla 6.4 sobre la evolución del número de alumnos matriculados en universidades públicas y privadas y porcentajes de mujeres de Ussel y Trinidad Requena (2008), el Gráfico 1.7 de García Delgado y Jiménez (2008) sobre el número de estudiantes de enseñanza superior en España (1858-2006) y el Gráfico 2.1 sobre la media de años de estudio en España (1964-2005) ofrecido en Raymond y Roig (2008).

esa brusca pendiente positiva aparece paralela a la correspondiente a la de la población ocupada. Es decir, el aumento demográfico llega a los estudios universitarios y a una sociedad con unas mejores posibilidades de empleo que en los años anteriores.

En particular, la sociedad española requiere en esos años un rápido aumento de profesores de Matemáticas a todos los niveles de enseñanza y, en concreto, la universidad española, caracterizada por un profesorado permanente muy reducido (el número de cátedras en las Secciones de Exactas no solían pasar de la decena, en el mejor de los casos) debía resolver el problema de la enseñanza en sus aulas tan masificadas mediante los profesores no numerarios reclutados entre las generaciones de licenciados de la década de los 70. Ese mayor número de alumnos y esas posibilidades de trabajo inexistentes para generaciones anteriores cristalizan en hechos sin parangón en tiempos pasados: un elevado tanto por ciento de las promociones de matemáticos (como las de los autores de este capítulo) permanecen en la universidad tras finalizar sus estudios y además gozan ya de la posibilidad de realizar tesis doctorales en nuestro país (muchas veces con personas formadas en el extranjero y reincorporadas a la universidad española) o bien con directores de tesis de otros países que ya cuentan con algunos contactos precedentes con la matemática española. Se suceden así, en los 70, unas promociones de gran calidad, nombres que hoy en día constituyen una parte sustancial del elenco de nuestros departamentos de matemáticas⁷⁰. Además, suele extenderse la costumbre de publicar los resultados de las tesis doctorales en revistas internacionales de prestigio y también se comienza a tener unas mayores posibilidades de mantener una actividad posdoctoral con fluidos contactos con el extranjero.

Las fuentes de financiación provenientes del Ministerio, Embajadas y Fundaciones comienzan a ser más que simbólicas. Esos jóvenes, a su vez, reciben la posibilidad de ocupar puestos de profesores permanentes y, tras ello, forman a nuevas generaciones con más posibilidades que las anteriores. Hay una renovación del capital humano de la universidad española y la instauración de la democracia normaliza el rendimiento científico separándolo del de reivindicaciones de carácter más político que, en algunos casos, llevaron a eclipsar brillantes carreras científicas incipientes.

El Estado autonómico, impulsado por la Constitución de 1978, rompe con una centralización excesiva y las posibilidades antes mencionadas se expanden por toda la geografía más allá de Madrid y Barcelona, en donde la existencia de unos elevados números máxicos hacía la renovación poco más que obligada para la mera subsistencia del sistema universitario.

El impacto de la Ley de la Ciencia de 1986, en lo que Montero (2007) denomina «la matematización de España» y la evolución de políticas científicas con unos recursos crecientes son analizados en su interesante artículo en el que se ocupa también de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (CAICYT), creada en 1958 pero que no ofrecería convocatorias anuales de financiación de proyectos hasta 1970 y que de hecho no alcanzaría unas cantidades de importancia hasta 1982. Los ministerios ocupados sucesivamente por J. M. Maravall y J. Solana proveyeron a la ciencia de un marco adecuado que culminaría con la aprobación de la Ley de la Ciencia de 1986. Se crean el Plan

⁷⁰ Que, desgraciadamente, en unos años pasarán en su mayoría a la jubilación, sin un relevo generacional claro pese a los múltiples matemáticos distinguidos entre los más jóvenes.

Nacional de I+D y la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT). La física y las matemáticas comparten un mismo área y la ponencia de turno se encargaba de la búsqueda de evaluadores para los proyectos. Era la fase incipiente de lo que luego se constituiría como ANEP a la que nos referiremos más adelante. De esta manera, se consolidaba un calendario anual de acciones con su correspondiente dotación presupuestaria que permitía cubrir una buena parte de las necesidades de la investigación básica.

En el ámbito de la matemática, estas iniciativas también intentaban potenciar los grupos de investigación, celebrándose reuniones de prospección y análisis de los recursos existentes como fue la celebrada en Segovia en 1987⁷¹.

La instauración de los complementos retributivos en tramos de seis años (o «gallifantes»), si bien tuvo unos complicados comienzos al intentar normalizar épocas pasadas, en un corto plazo de tiempo animó a muchos científicos a mejorar la calidad y el destino de sus publicaciones y tuvo un efecto muy notable en el caso de los investigadores matemáticos.

3.2. *Colaboración con el extranjero*

Como ya se comentó en el epígrafe 2.2, una gran parte de los progresos de la matemática española se deben a la ayuda generosa recibida de numerosos matemáticos extranjeros. En este período tales ayudas empezaron a ser reconocidas de manera oficial y así, por ejemplo, la importante labor de Jacques-Louis Lions como formador de doctores españoles fue reconocida con su nombramiento como Doctor Honoris Causa por las universidades Complutense, Politécnica de Madrid, Santiago de Compostela y Málaga, y como miembro extranjero de la Real Academia de Ciencias. También fueron reconocidos como Doctor Honoris Causa muchos otros matemáticos extranjeros: H. Hironaka, V. I. Arnold, J. P. Serre, H. Amman y P. Rabinowitz (desgraciadamente Ph. Benilan falleció un mes antes de su investidura), por la UCM; L. Caffarelli, Y. Meyer, H. Brezis y A. Ambrosetti por la Universidad Autónoma de Madrid; César Camacho por la Universidad de Valladolid; M. Atiyah por la Universitat Politècnica de Catalunya, P. Hilton por la Universitat Autònoma de Barcelona, J. P. Serre por la Universitat de Barcelona, B. Mordukhovich por la Universidad de Alicante; Joseph B. Keller, por la Universidad Carlos III de Madrid; Efim Zelmanov por la Universidad de Oviedo; W. Stute por la Universidade de Santiago; Jean Mawhin por la Universidad de Granada; P. A. Raviart por la Universidad Politécnica de Madrid; entre otros muchos nombres distinguidos por otras muchas universidades.

No es muy extraño que ese reconocimiento tardase aún unos años en verse reflejado en la lista de Académicos Correspondientes Extranjeros que ofrecemos más adelante (compárese con la lista ofrecida en el epígrafe 4).

En este período, que arranca con el comienzo del período democrático, el número de matemáticos activos que se instalan en el exterior es mucho menor. Sus posibles motivaciones personales ahora no tienen una componente política, sino estrictamente

⁷¹ Véase Córdoba (2009a).

unas mejores condiciones para desarrollar su carrera investigadora o por buscar mejores condiciones de trabajo o, incluso, en algún caso, un desafío personal («jugar en la liga de los mejores»). Entre ellos, podemos citar a Evarist Giné, Rafael de la Llave, Luis Seco o David Nualart⁷², entre otros.

Se podría hacer mención también al papel catalizador de ciertos congresos celebrados en nuestro país y que atrajeron aquí, como invitados principales, a muy distinguidos matemáticos de otros países (Congresos de Análisis Armónico, CEDYA, Escuelas Hispano-Francesas, etc.). Por ejemplo, en 1978 se celebró en Madrid (organizada por Liñán en la ETSI Aeronáuticos) la primera reunión sobre Mathematics of the Combustion and Applications que atrajo a los mejores especialistas del mundo en el campo y que luego tendría una consecución en otras reuniones sucesivas en otros países.

3.3. *Análisis bibliométricos: 1975-1995*

El nacimiento de la Ley de la Ciencia hace ahora más de 20 años, es un elemento crucial en el desarrollo científico de nuestro país, y especialmente en el matemático. Remitimos a Montero (2007) para una amena descripción de los primeros tiempos de la CAICYT, que supuso un cambio de paradigma en un sistema que repartía sus escasos recursos de una manera dirigista, y muchas veces, a quienes no reunían los méritos para ello. La financiación estable de la investigación se realiza ahora mediante procesos de evaluación llevados a cabo por la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP)⁷³. Esta financiación tras evaluación va consiguiendo un aumento de la cantidad y a la vez de la calidad. La Tabla 3.2⁷⁴ muestra la evolución de los artículos de matemáticas españoles en Web of Science y su impacto, este último medido como un porcentaje del impacto medio mundial que sería 1 en este caso:

TABLA 3.2.—*Evolución de los artículos de matemáticas españoles entre 1981 y 1995*

PERÍODO	1981-1985	1986-1990	1991-1995
Artículos de matemáticas de España en ISI	422	994	1.586
Impacto respecto a la media mundial	0,48	0,81	0,81

⁷² Es pertinente recordar aquí el debate actual de la fuga de cerebros ante las precarias condiciones que ofrecemos a nuestros jóvenes investigadores. El problema no es tanto la marcha de nuestros investigadores como la falta de mecanismos ágiles de contratación en centros adecuados en un mercado internacional del conocimiento en el que España no está siendo suficientemente competitiva. Un sistema de ciencia y tecnología saneado y competitivo no debe temer jugar en el mercado internacional; éste es, de hecho, el mejor signo de madurez de la ciencia de un país.

⁷³ La ANEP continúa siendo la gran garante del Sistema Español de Ciencia y Tecnología; a pesar del nacimiento de agencias autonómicas, la ANEP no ha hecho sino aumentar su prestigio, tratando además de coordinar sus esfuerzos con éstas, celebrando cada año un Foro de Agencias muy constructivo. Una reciente evaluación internacional a cargo de la European Science Foundation ha certificado la calidad e independencia de los procesos de la ANEP.

⁷⁴ Presentada en «La investigación del CSIC a través de sus publicaciones científicas de difusión internacional (1981-2003)», informe del Grupo de Bibliometría del CINDOC-CSIC, Madrid, mayo de 2006.

De nuevo se podría hacer referencia a importantes textos de autores españoles publicados en series de prestigio, como son los casos de A. Campillo, M. de Guzmán, M. Valdivia, J. L. González-Llavona, J. L. García Cuerva y J. L. Rubio de Francia, M. de León, L.A. Cordero, J. I. Díaz, J. Viaño y J. M. Sanz-Serna, entre otros.

3.4. *La Sección de Exactas de la Real Academia 1975-1995*

En ese período, se incorporaron (tras la lectura de su discurso de ingreso) a la Sección de Exactas de la Real Academia de Ciencias los académicos que figuran en el siguiente cuadro:

CUADRO 3.4.—*Académicos incorporados a la Sección de Exactas de 1975 a 1995*

Gregorio Millán Barbany, 1975	Miguel de Guzmán Ozámiz, 1983
Baltasar Rodríguez-Salinas Palero, 1976	José María Montesinos Amilibia, 1990
Manuel Valdivia Ureña, 1977	Amable Liñán Martínez, 1991
Francisco Azorín Poch, 1981	Pedro Jiménez Guerra, 1991
Enrique Linés Escardó, 1982	Francisco Javier Girón González-Torre, 1991
José Javier Etayo Miqueo, 1983	

Fuente: Real Academia de Ciencias.

En ese período son elegidos como Presidentes de la Sección de Exactas Sixto Ríos García (de 06 de noviembre de 1974 a 24 de junio de 1992) y Gregorio Millán Barbany, que comenzando en 24 de junio de 1992 ocupa el cargo hasta su fallecimiento, el 26 de noviembre de 2004. Durante el período de presidencia de Sixto Ríos se organizaron diferentes ciclos de conferencias sobre historia de la matemática, cuyos textos dieron lugar a una serie de volúmenes. Durante la presidencia de Millán la Sección de Exactas desplegó una gran actividad produciendo, entre otras cosas, una serie de informes internos fruto de las reuniones anuales entre Académicos Numerarios y Correspondientes Nacionales (algunos de los cuales se hicieron públicos en la web de esta institución).

Algunos de los Académicos Correspondientes Nacionales de la Sección de Exactas se citan en el Cuadro 3.5:

CUADRO 3.5.—*Académicos Correspondientes Nacionales de la Sección de Exactas (1976-1994)*

Castro Brzezicki, Antonio de	25/02/1976	Liñán Martínez, Amable	27/06/1984
Augé Farreras, Juan	24/03/1976	Montesinos Amilibia, José María	28/05/1986
Vernet Ginés, Juan	26/05/1976	Jiménez Guerra, Pedro	25/02/1987
Plans y Sanz de Bremond, Antonio	21/01/1981	Girón González-Torre, Francisco Javier	16/12/1987
Orte Lledó, Alberto	20/10/1982	Bombal Gordón, Fernando	18/05/1988
Arregui Fernández, Joaquín	27/06/1984	García Pérez, Pedro Luis	21/12/1988

CUADRO 3.5 (cont.).—*Académicos Correspondientes Nacionales de la Sección de Exactas (1976-1994)*

López Pellicer, Manuel	26/04/1989	Bonet Solves, José Antonio	27/04/1994
Bernardo Herranz, José Miguel	20/12/1989	Laita de la Rica, Luis María	27/04/1994
Díaz Díaz, Jesús Ildefonso	27/06/1990	Aroca Hernández-Ros, José Manuel	25/05/1994
Gasca González, Mariano	29/05/1991	Simó Torres, Carlos	25/05/1994
Bayer Isant, Pilar	27/04/1994		

Fuente: Real Academia de Ciencias.

Entre los Académicos Correspondientes Extranjeros de la Sección de Exactas de ese período aparecen los que se citan en el Cuadro 3.6:

CUADRO 3.6.—*Académicos Correspondientes de la Sección de Exactas (1976-1991)*

Zygmund, Antoni	28/04/1976	Horváth, John	17/12/1980
Bateman Quijano, Alfredo	26/05/1976	Ortiz, Eduardo L.	30/01/1991

Fuente: Real Academia de Ciencias.

El Instituto de España comienza a englobar en su seno a algunas Academias de Ciencias de ámbito no estatal como por ejemplo las siguientes⁷⁵:

- Academia Canaria de Ciencias, (creada en 1987), <http://webpages.ull.es/users/acanacie/>
- Real Academia de Córdoba de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes Asociada en 1990 (creada en 1810) www.racordoba.es
- Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales de Zaragoza Asociada en 2001 (creada en 1916), www.unizar.es/acz/
- Academia Sevillana de Ciencias Asociada en 2002 (creada en 1985).
- Academia Malagueña de Ciencias, Asociada en 2003.

3.5. *Las sociedades matemáticas de 1975 a 1995*

En 1975, existían ya las tres sociedades matemáticas citadas en las secciones anteriores. Pero surgen nuevas iniciativas para dar respuesta a nuevas necesidades o cubrir desde los 80 las lagunas que va dejando la RSME⁷⁶:

⁷⁵ Este listado (que es el que se puede obtener de entre un listado más amplio disponible en la web <http://www.insde.es/>) no agota todas las Academias de Ciencias de ámbito no estatal pues no todas están asociadas al Instituto de España. Por ejemplo éste es el caso de la mayoría de las englobadas en el Instituto de Academias de Andalucía (<http://www.insacan.org/insacan/1.html>), la Real Academia Galega de Ciencias, o la Real Academia de Ciencias i Arts de Barcelona <http://www.racab.es/index.html>, por citar tan sólo unos ejemplos.

⁷⁶ Miguel de Guzmán y sus amigos y colaboradores (principalmente de la UCM y de la UAM) pusieron en marcha, en la mitad de los 70, la Asociación Matemática Española que celebró algunos congresos y una serie de cursos de verano en Jarandilla de la Vera y editó los primeros congresos internacionales sobre Análisis Armónico.

- La Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM), que incluye hoy día a 20 sociedades de profesores de Matemáticas de ámbito regional. En la creación de la FESPM jugó un papel clave la Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES, que se fundó en Sevilla en 1981.
- La Sociedad Española de Matemática Aplicada (SeMA) se creó en 1991 por iniciativa de un grupo de profesores universitarios⁷⁷, procedentes de las facultades universitarias y la ingeniería con el objetivo de contribuir al desarrollo de las Matemáticas en relación con sus aplicaciones, respondiendo así a una realidad de la sociedad contemporánea, a saber, el uso cada vez más extendido y esencial de las Matemáticas para resolver problemas del mundo real en las más diversas áreas de la ciencia y las industrias⁷⁸.
- En 1976 se amplió el campo de actividades de la SEIO a la Estadística y a la Informática, y en 1984 la SEIO pasó a llamarse Sociedad de Estadística e Investigación Operativa.
- La Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM), se creó en 1996, cuyo objetivo es el fomento de la investigación en Educación Matemática.
- La Sociedad Española de Métodos Numéricos en Ingeniería (SEMNI), creada en 1989 con la voluntad de agrupar a los investigadores universitarios, a los profesionales así como a las empresas e instituciones interesados en los desarrollos y las aplicaciones prácticas de los métodos numéricos.

Pero no se podrá entender bien la historia pasada de esos años si no se introduce un peso relativo a cada una de esas iniciativas. Recordemos que a comienzos de los años 90, la RSME apenas tenía una vida activa, los antiguos congresos nacionales del estilo de las Jornadas Hispano-Lusas o las Reuniones de Matemáticos Españoles o habían desaparecido o tenían una escasa valoración matemática para numerosas personas, lo que había llevado, entre otras cosas a la creación de la serie de congresos de carácter más restringido como los CEDyA que se venían celebrando anualmente (más tarde pasarían a ser bianuales) desde 1979. Tras el escaso éxito de la Asociación Matemática Española promovida por Miguel de Guzmán como alternativa a la RSME, surge un reducido número de personas que promueven la creación de la Sociedad Española de Matemática Aplicada SeMA (la minúscula de la inicial e tiene también su historia pero no la desvelaremos aquí). Se produjo una primera reunión, en Chinchón, en 1989, promovida por Antonio Valle, fruto de la cual (y pese a la no unanimidad de pareceres de los allí presentes) fue la creación de SeMA que tuvo como primer Presidente a Antonio Valle⁷⁹ y como primer Secretario a J. I. Díaz (quien llevó a cabo las tareas de inscribir

⁷⁷ Como consecuencia del éxito de la serie de congresos CEDYA (el primero de ellos datando de 1978: A. Casal, J. I. Díaz, J. Hernández y M. Lobo [1978]).

⁷⁸ Boletines a cargo de equipos itinerantes por diversas universidades españolas, muestra inequívoca de una gran participación colectiva.

⁷⁹ La gran labor formativa de Antonio Valle fue de una notable excepcionalidad: tras formarse en la UCM bajo la tutela de A. Dou (donde produjo su tesis doctoral y un buen número de manuales sobre Ecua-

oficialmente la sociedad en el Registro de Sociedades del Estado y conseguir una sede social, que desde entonces viene teniendo, generosamente, en la UCM). Otros miembros de la Comisión Gestora fueron Simó, Bermúdez de Castro y Sanz-Serna. Todas esas sociedades entablan relaciones de colaboración con sociedades gemelas de otros países que, en ocasiones, dan lugar a congresos conjuntos^{80, 81}.

Quisiéramos mencionar aquí también a la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas (SEHCYT), que fue Sociedad Española de Historia de las Ciencias (SEHC) hasta 1986, y tuvo su origen en un grupo de historiadores de la ciencia que, a partir de 1973, conscientes de la falta de medios para el desarrollo de sus actividades, pensaron en la posibilidad de reunir sus esfuerzos en una asociación para promover el estudio, el conocimiento y la investigación en historia de las ciencias y de las técnicas. La SEHCYT dedica una buena parte de sus actividades a la Historia de las Matemáticas.

A este respecto se debe citar explícitamente nombres como los de Vernet, Piñero, García Camarero, Sánchez-Ron, Luis Español, Santiago Garma, Mariano Hormigón, Jesús Hernández, Antonio Durán, Elena Asenjo, Ana Rioja, Mariano Martínez, Francisco González de Posada, Francisco González Redondo y otros muchos más.

3.6. *Instituto Jorge Juan de Matemáticas: 1974-1995*

Como hemos comentado en apartados anteriores, el Instituto Jorge Juan de Matemáticas, que había desempeñado un papel esencial en la vida matemática española de la época, comienza su declinar a finales de los 80, en paralelo con la RSME, vinculada al Jorge Juan (la sede de la RSME estaba en el propio Jorge Juan, en el campus del CSIC en la calle Serrano de Madrid). Se siguieron publicando memorias como la de Risler, Jean-Jacques, *On the Bezout theorem in the real case*, 1983, Piene, Ragni, *Espacios tangentes, espacios oscultantes y variedades duales*, 1984, además de las contribuciones de matemáticos españoles como Jesús Sanz Serna, Antonio Campillo, Tomás Recio o Felipe Cano. El Instituto Jorge Juan desaparece en 1984 y en su lugar el CSIC creó la Confederación Española de Centros de Investigación Matemática y Estadística

ciones Diferenciales de un alto valor pedagógico) ganó la cátedra de Análisis en la Universidad de Santiago, trasladándose años más tarde a la Universidad de Sevilla y finalmente a la de Málaga, donde se jubiló en 1998. En esas tres universidades llevó a cabo una labor formativa extenuante, impartiendo numerosos cursos y preocupándose de que sus alumnos más brillantes desarrollaran sus mejores aptitudes junto a especialistas extranjeros de reconocido prestigio. Por citar tan sólo algunos de sus alumnos podríamos mencionar los nombres de Bermúdez de Castro, Fernández-Cara y Pares, pero son muchos más los que le profesan un profundo agradecimiento, entre ellos los dos autores de este capítulo (véase Caraballo y otros [1997]). Llevó a cabo la organización de numerosos eventos que han dejado una profunda huella en la Matemática Aplicada española (siendo uno de los artífices de las fluidas relaciones que hoy se mantienen con la matemática francesa).

⁸⁰ Por ejemplo, SeMA instauró junto con las sociedades gemelas francesa (SMAI) e italiana (SIMAI) el premio Lagrange otorgado en el seno de la celebración de los congresos internacionales ICIAM y recibido hasta el momento por J. L. Lions (1999), E. Magenes (2003) y J. Keller (2007). También, desde 2008 la Escuela Hispano-francesa se organiza entre SeMA y SMAI.

⁸¹ A modo de ejemplo, José Miguel Bernardo organiza, cada 4 años, el Congreso Internacional de Estadística Bayesiana, que en 2009 va a celebrar su octava edición.

(CECIME), presidida por Pedro Luis García Pérez⁸², que pretendía coordinar la actividad de unos centros que, en realidad, no existían como tales. La indefinición de la propuesta condujo a que tuviera una vida efímera, y en efecto el proyecto terminó bruscamente en 1989.

3.7. *Revistas matemáticas desde 1974 a 1995*

El panorama en esta época empieza a ser ya muy diferente. Continúa *Collectanea Mathematica*, pero la labor de las sociedades matemáticas y algunas universidades pone en marcha nuevas iniciativas:

- La *Revista Matemática Iberoamericana* nace en 1985 (ligada a la Universidad Autónoma de Madrid), y es en cierta manera una continuidad moral de la *Revista Matemática Hispano Americana*, aunque ya con un rango totalmente internacional.
- La *Revista Matemática Complutense* se funda en 1988, con el nombre de *Revista Matemática de la Universidad Complutense*, cambiando el nombre en 1998.
- *Extracta Mathematica* se funda en 1981, editada con el soporte de la Universidad de Extremadura.
- *Publicacions Matemàtiques*, fundada en 1976, publicada por el Departamento de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Barcelona.
- *Questiio (Quaderns d'Estadística i Investigació Operativa)* tiene sus orígenes en los Cuadernos publicados en la Universidad Politécnica de Cataluña) en 1977 y se ha transformado en 2003 en una formidable revista, *SORT (Statistics and Operation Research Transactions)*.

Mención aparte merecen las iniciativas en Estadística y en Investigación Operativa surgiendo de la figura incomparable de Sixto Ríos.

- *Trabajos de Estadística*, que existía desde 1950, pasa a ser *Trabajos de Estadística e Investigación Operativa*, en 1963, se subdivide en *Trabajos de Estadística* y en *Trabajos de Investigación Operativa*, en 1986 y se transforman en *TEST* y *TOP* en 1992 y 1993 respectivamente, habiendo alcanzado un alto nivel internacional.

TEST y *TOP* alcanzan en este período una gran calidad, que ha llevado a que hoy en día sean revistas distribuidas por Springer-Verlag. El cambio y la internacionalización de ambas revistas y de la SEIO fue impulsado por el presidente de esa sociedad, entre 1990 y 1992, Daniel Peña.

⁸² Debe agradecerse a Pedro Luis García Pérez, a la sazón Presidente de la RSME, la gestión para firmar un convenio anual con el Ministerio de Educación, para la subvención de la Olimpiada Matemática.

3.8. Sobre la enseñanza de las matemáticas en la universidad: 1974-1995

El profesorado universitario de matemáticas en este período no es muy diferente al recogido en la siguiente tabla (extraída de la página web del Ministerio de Ciencia e Innovación que se refiere a una fecha algo posterior), clasificado según las áreas de conocimiento creadas en la LRU (se pueden comparar con las dadas más tarde en el epígrafe 4.1):

TABLA 3.3.—*Profesores numerarios de las universidades públicas por áreas de conocimiento (enero de 2003)*

	CU	TU	CEU	TEU	TOTAL
Álgebra	43	147	5	20	215
Análisis Matemático	87	223	13	26	349
Didáctica de la Matemática	4	38	30	155	227
Estadística e Investigación Operativa	100	332	22	152	606
Geometría y Topología	51	125	0	6	182
Matemática Aplicada	151	567	142	580	1.440
TOTAL MATEMÁTICAS	436	1.432	212	939	3.019
TOTAL UNIVERSIDADES	7.932	25.633	2.271	11.114	46.950

Con respecto a la enseñanza no universitaria de las matemáticas, el nuevo esquema descrito en el epígrafe 2.8 relativo a los años 70 se va modificando ligeramente en años posteriores (1987) contemplando diferentes opciones.

En este período hay iniciativas importantes que han tenido después trascendencia: por ejemplo, el Grupo Cero, o la implicación de investigadores como Miguel de Guzmán en los temas educativos, escribiendo libros de texto⁸³.

El debate sobre la educación matemática conduce en 1990 a la aprobación de la tan controvertida LOGSE (Ley de Ordenación General del Sistema Educativo), que establece la ESO (Educación Secundaria Obligatoria) de los 12 a los 16 años. El Bachillerato se reduce a 2 años (16 a 18) y se elimina el COU. Se establecen cuatro modalidades de bachillerato: artes, ciencias de la naturaleza y de la salud, tecnología, humanidades y ciencias sociales.

⁸³ En realidad ya existían varios antecedentes de libros de texto no universitarios elaborados por distinguidos matemáticos españoles. La relevancia del caso señalado es que Miguel de Guzmán alcanzaría la Presidencia del ICMI de 1991 a 1998. Es interesante señalar en este contexto la recomendación de la IMU, en su Asamblea General celebrada en Santiago de Compostela, en 2006, sobre la importancia de la implicación de los llamados *matemáticos investigadores* en los temas educativos.

4. ORGANIZACIÓN SOCIAL Y NACIMIENTO DE UNA CONCIENCIA COLECTIVA (1996-2006)

4.1. *Grupos de investigación matemática: temas y distribución geográfica*

El informe Bordons y otros (2005) aportaba una importante novedad sobre estudios similares realizados anteriormente: la definición de los grupos de investigación⁸⁴ en matemáticas basada en la coautoría y correspondiente al período 1996-2001 y del que ahora recordaremos algunas de sus conclusiones. Vaya por delante que este estudio reflejó una relación estrecha con los proyectos de investigación financiados por los Planes Nacionales, aunque también la colaboración entre investigadores de diferentes proyectos. Se identificaron 239 grupos (que incluían 1.091 matemáticos) además de investigadores que no suelen tener colaboración con otros investigadores. La coautoría fue definida con un umbral del 50%, que parecía el más adecuado para matemáticas (teniendo en cuenta la menor cantidad de publicaciones), aunque en otras disciplinas es mucho más elevado. Obsérvese que este criterio concentra la atención en los agrupamientos entre especialistas, dejando para otros análisis distintos la consideración de la productividad científica individualizada de cada uno de los integrantes de los grupos.

De estos grupos, se estudiaron en profundidad los más productivos (44), que fueron identificados considerando la gran producción del líder, del grupo o la mayor productividad. Es interesante ver la distribución de grupos según el centro de trabajo del líder del mismo, entendido aquí líder como el científico más productivo del mismo:

TABLA 3.4.—*Distribución de grupos por centro de trabajo del líder del grupo*

CCAA	Núm. grupos	Porcentaje
Universidad de Granada	7	15,9
Universidad Complutense de Madrid	4	9,1
Universidad Autónoma de Barcelona	3	6,8
Universidad de Barcelona	3	6,8
Universidad Politécnica de Cataluña	3	6,8
Universidad de Santiago de Compostela	2	4,5
Universidad de Sevilla	2	4,5
Universidad de Valencia	2	4,5
Universidad de Zaragoza	2	4,5
Universidad Politécnica de Valencia	2	4,5
Universidad Carlos III de Madrid	2	4,5
CSIC, Instituto de Física Aplicada	1	2,3

⁸⁴ Esta definición de grupo es previa en el tiempo a la que años más tarde sería acuñada en diversas universidades españolas. Los listados a los que nos referimos en el texto son mucho más implícitos y con el otro criterio se verían enormemente aumentados en número.

TABLA 3.4 (cont.).—Distribución de grupos por centro de trabajo del líder del grupo

CCAA	Núm. grupos	Porcentaje
CSIC, Instituto de Matemática y Física Fundamental	1	2,3
Universidad Autónoma de Madrid	1	2,3
Universidad de Almería	1	2,3
Universidad de Cantabria	1	2,3
Universidad de Castilla-La Mancha	1	2,3
Universidad de La Rioja	1	2,3
Universidad de Lleida	1	2,3
Universidad de Oviedo	1	2,3
Universidad de Valladolid	1	2,3
Universidad de Vigo	1	2,3
Universidad Politécnica de Madrid	1	2,3
Total	44	

Se reproduce a continuación la clasificación temática basada en la *Mathematics Subject Classification* MSC⁸⁵, universalmente utilizada en la disciplina matemática y que reproducimos a continuación:

CUADRO 3.7.—Clasificación basada en la *Mathematics Subject Classification*

Código MSC	Materia	Código MSC	Materia
01	History and Biography	15	Linear and Multilinear Algebra. Matrix Theory
03	Mathematical Logic and Foundations	16	Associative Rings and Algebras
05	Combinatorics	17	Nonassociative Rings and Algebras
06	Order, Lattices, Ordered Algebraic Structures	18	Category Theory: Homological Algebra
08	General Algebraic Systems	19	K-Theory
11	Number Theory	20	Group Theory and Generalizations
12	Field Theory and Polynomials	22	Topological Groups, Lie Groups
13	Commutative Rings and Algebras	26	Real Functions
14	Algebraic Geometry	28	Measure and Integration

⁸⁵ Esta clasificación está elaborada por la American Mathematical Society, y se va mejorando con el tiempo mediante consultas a los expertos, incorporando además nuevos temas que aparecen en la disciplina. Existen otras clasificaciones alternativas, como la de la UNESCO, pero nos hemos decantado por presentar aquí los resultados según tan sólo una de ellas.

CUADRO 3.7 (cont.).—Clasificación basada en la *Mathematics Subject Classification*

Código MSC	Materia	Código MSC	Materia
30	Functions of a Complex Variable	60	Probability Theory and Stochastics Processes
31	Potential Theory	62	Statistics
32	Several Complex variables and Analytic Spaces	65	Numerical Analysis
33	Special Functions	68	Computer Science
34	Ordinary Differential Equations	70	Mechanics of Particles and Systems
35	Partial Differential Equations	74	Mechanics of Deformable Solids
37	Dynamical systems and Ergodic Theory	76	Fluid Mechanics
39	Difference and Functional Equations	78	Optics, Electromagnetic Theory
41	Approximations and Expansions	80	Classical Thermodynamics, Heat Transfer
42	Fourier Analysis	81	Quantum Theory
43	Abstract Harmonic Analysis	82	Statistical Mechanics. Structure of Matter
44	Integral Transforms. Operational Calculus	83	Relativity and Gravitational Theory
46	Functional Analysis	86	Geophysics
47	Operator Theory	90	Operations Research. Mathematical Programming
49	Calculus of Variations and Optimal Control; Optimization	91	Game Theory. Economics Social and Behavioral Sciences
52	Convex and Discrete Geometry	92	Biology and Other Natural Sciences
53	Differential Geometry	93	Systems Theory. Control
54	General Topology	94	Information and Communication. Circuits
55	Algebraic Topology		
57	Mainfolds and Cell Complexes		
58	Global Analysis. Analysis of Mainfolds		

De acuerdo a esta clasificación, se obtiene la distribución de los 44 grupos más productivos. Los grupos de investigación matemáticos españoles resultantes trabajan principalmente en el tema de Ecuaciones diferenciales ordinarias, tema en el que han trabajado 14 de ellos en el período 1996-2001, y en los temas de Ecuaciones en derivadas parciales, Análisis numérico y Análisis global, Análisis en variedades, en los que han trabajado en cada uno de ellos diez de los grupos. También se puede ver en esta tabla cómo el 22% de la producción de los principales grupos de investigación matemáticos se centra en dos temas MSC: Ecuaciones diferenciales ordinarias (11,57%) y Ecuaciones en derivadas parciales (10,63%), y casi la mitad de su producción se centra en tan solo seis temas de la MSC, los dos ya mencionados, a los que se unen Teoría de grupos

y generalizaciones, Anillos y álgebras asociativos, Análisis funcional y Análisis numérico. Se observa un bajo número de grupos en los temas de Estadística (MSC 62) (2 grupos), Geometría (MSC 14) (1 grupo) y Teoría de probabilidad y procesos estocásticos (MSC 60) (1 grupo), temas que ocupan los puestos 10, 9 y 13, respectivamente, en la distribución del total de la producción de España en el área.

TABLA 3.5.—*Distribución de grupos españoles en términos de la MSC*

MSC		Núm. Grupos	Núm. Docs.	% Docs. sobre total docs.
34	Ecuaciones diferenciales ordinarias	14	86	11,57
35	Ecuaciones en derivadas parciales	10	79	10,63
65	Análisis numérico	10	36	4,85
58	Análisis global, análisis en variedades	10	19	2,56
46	Análisis Funcional	7	41	5,52
20	Teoría de grupos y generalizaciones	6	67	9,02
37	Sistemas dinámicos y Teoría ergódica	6	31	4,17
47	Teoría de operadores	6	10	1,35
13	Anillos conmutativos y Álgebras	5	14	1,88
15	Álgebra lineal y multilineal, Teoría de matrices	5	12	1,62
68	Ciencias de la computación	5	7	0,94
53	Geometría diferencial	4	34	4,58
93	Teoría de control y sistemas	4	30	4,04
82	Mecánica estadística, Estructura de la materia	4	18	2,42
41	Aproximaciones y desarrollos asintóticos	4	8	1,08
76	Mecánica de fluidos	4	7	0,94
16	Anillos y álgebras asociativos	3	61	8,21
90	Investigación operativa, Programación	3	20	2,69
42	Análisis de Fourier	3	17	2,29
91	T. ^a de juegos, Economía, CC. Sociales y comportamiento	3	7	0,94
78	Óptica, Electromagnetismo	3	2	0,27
17	Anillos y álgebras no asociativos	2	30	4,04
18	Teoría de las categorías, Álgebra homológica	2	8	1,08
32	Varias variables complejas y Espacios analíticos	2	8	1,08
74	Mecánica de sólidos deformables	2	8	1,08
70	Mecánica de sistemas y partículas	2	7	0,94
54	Topología general	2	5	0,67

TABLA 3.5 (cont.).—Distribución de grupos españoles en términos de la MSC

MSC	Núm. Grupos	Núm. Docs.	% Docs. sobre total docs.
33 Funciones especiales	2	4	0,54
55 Topología algebraica	2	4	0,54
62 Estadística	2	4	0,54
26 Funciones reales	2	3	0,40
81 Teoría cuántica	2	3	0,40
92 Biología y otras Ciencias naturales	2	3	0,40
30 Funciones de una variable compleja	2	2	0,27
45 Ecuaciones integrales	2	2	0,27
49 Cálculo de variaciones, Optimización	2	2	0,27
57 Variedades y complejos celulares	2	2	0,27
80 Termodinámica clásica, Transmisión de calor	2	2	0,27
60 Teoría de probabilidad y Procesos estocásticos	1	19	2,56
5 Combinatoria	1	7	0,94
14 Geometría algebraica	1	4	0,54
39 Ecuaciones de diferencias y funcionales	1	2	0,27
44 Transformaciones integrales, Cálculo operacional	1	2	0,27
86 Geofísica	1	2	0,27
6 Retículos, Estructuras algebraicas ordenadas	1	1	0,13
11 Teoría de números	1	1	0,13
52 Geometría convexa y discreta	1	1	0,13
94 Información y comunicaciones, círculos	1	1	0,13
Total	44	743	

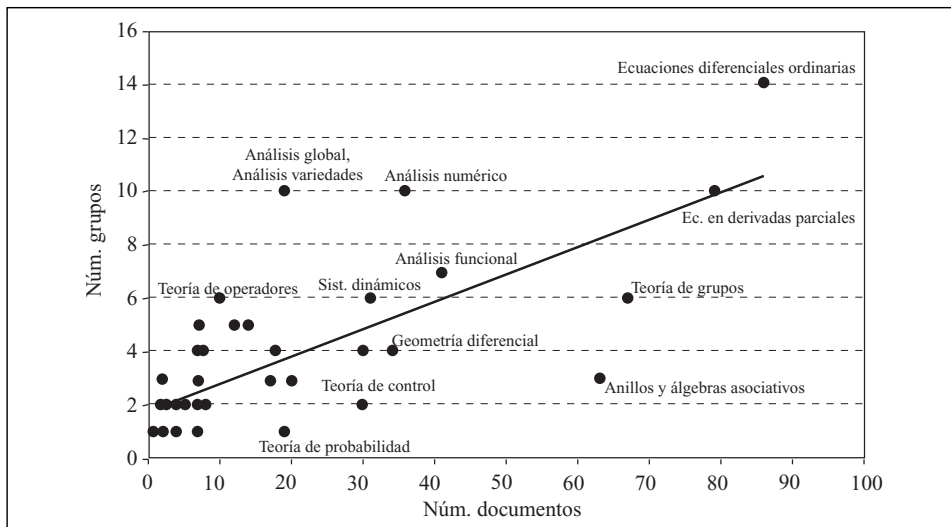
Combinando las temáticas y la distribución por CCAA, se obtiene esta tabla:

TABLA 3.6.—Distribución de grupos por Comunidades Autónomas

CCAA	Códigos MSC																			Total	
	5	16	17	20	32	33	34	35	37	42	46	49	53	54	60	65	81	82	90		93
Cataluña	1	1					3								1		1			1	10
Madrid							1	4	1	1			1	1						1	10
Andalucía		2		1			1				1	2						1	2		10
Valencia				2		1					1										4
Galicia																					3
Aragón			1													1					2
La Rioja																1					1
C-La Mancha												1									1
C. y León					1																1
Cantabria											1										1
Asturias			1																		1
Total	1	3	2	3	1	1	8	4	4	1	1	5	1	3	1	2	1	1	2	2	44

El Gráfico 3.1 muestra la relación entre el número de documentos y el número de grupos activos en cada tema. Se observa que dos de los temas en los que han trabajado más grupos son también los temas más productivos en cuanto a número de documentos: Ecuaciones diferenciales ordinarias (12% de los documentos) y Ecuaciones en derivadas parciales (11%). Sin embargo, destacan algunos temas con gran número de documentos en relación al número de grupos seleccionados, es decir, que serían temas muy concentrados en determinados grupos (por ejemplo, Anillos y Álgebras asociativas), mientras que otros temas muestran un bajo número de documentos en relación al número de grupos activos, lo que sugiere que se trata de temas muy distribuidos entre los distintos grupos (por ejemplo, Análisis global, Análisis de variedades o Análisis numérico).

GRÁFICO 3.1.—Relación entre el número de documentos y el número de grupos activos en cada tema



Se puede desagregar la producción de los grupos según los temas MSC de sus documentos. Es posible asignar cada grupo al código temático predominante en sus publicaciones, lo que permite identificar la especialización temática de cada grupo. Las especializaciones más frecuentes son las correspondientes a:

- Ecuaciones diferenciales ordinarias (MSC 34) (7 grupos)
- Ecuaciones en derivadas parciales (MSC 35) (4 grupos)
- Anillos y álgebras asociativas (MSC 16) (3 grupos)
- Teoría de grupos (MSC 20) (3 grupos)
- Geometría diferencial (MSC 53) (2 grupos)
- Análisis numérico (MSC 65) (2 grupos)
- Análisis funcional (MSC 46) (2 grupos)

Otros detalles de este análisis se pueden encontrar en el informe Bordons y otros (2005). Es claro que aquí no podemos descender a dar nombres concretos pero, como el lector podrá

imaginar, las distintas especializaciones matemáticas han ido teniendo una desigual huella en las universidades españolas. Algunas de ellas se han centrado más en unos temas que en otros. A este respecto, son de gran valor las descripciones especializadas del estilo de la de Castellet (2008) sobre la topología en España. Nos consta que iniciativas semejantes, para otros temas, están en curso avanzado de elaboración.

4.1.1. «Los premios»⁸⁶

Uno de los posibles indicadores relevantes para medir la calidad de la investigación son los premios conseguidos por los matemáticos españoles. En cuanto al reconocimiento internacional, este ha sido hasta ahora escaso, y prácticamente se reduce a la siguiente lista:

- Alfredo Peris, Prix Lucien Godeaux 1990-1995.
- Jesús Sanz Serna, Premio Dahlquist 1995, otorgado por Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM).
- Ricardo Pérez Marco, Premio de la Sociedad Matemática Europea en 1996.
- Xavier Tolsa, Premio Salem 2002 Princeton University, y Premio de la Sociedad Matemática Europea en 2004.
- José Antonio Carrillo, Premio Richard von Misses 2006 de la GAMM (Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik).
- Manuel Castro, premio J.L. Lions de ECCOMAS en 2008.

Por otra parte, una comunidad activa debe ser capaz de reconocer adecuadamente a los mejores de sus miembros. Por ello, las sociedades matemáticas españolas han puesto en marcha varios, enfocados en los más jóvenes. Así, tenemos:

- Premio Ramiro Melendreras, de la SEIO.
- Premio SeMA a jóvenes matemáticos.
- Premio José Luis Rubio de Francia, de la RSME, para jóvenes investigadores.

entre otros, cuya resolución en las últimas convocatorias puede consultarse en las web de las sociedades citadas.

Además, se han puesto en marcha no hace muchos años los Premios Nacionales de Investigación; en nuestro caso, el Premio Nacional de Investigación «Julio Rey Pastor», para el área de Matemáticas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Se ha concedido en dos ocasiones a matemáticos, Juan Luis Vázquez en 2003, y Enrique Zuazua, en 2007. Una aspiración del colectivo matemático es conseguir el desdoblamiento de este premio en uno propio para las matemáticas, independientemente de las TIC.

⁸⁶ Nos referimos a premios en la época reciente, y no a aquellos concedidos por la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales o el CSIC (Premio Alfonso X el Sabio) en épocas anteriores.

Algunos otros matemáticos españoles recibieron la distinción como Doctor Honoris Causa por diferentes universidades españolas o extranjeras: A. Dou, S. Ríos, M. Valdivia, M. de Guzmán, A. Liñán, J. I. Díaz, J. M. Sanz Serna, D. Maravall y J. L. Fernández Pérez.

En algunas CCAA hay premios relevantes, de carácter general, que en algún caso han ido a parar a matemáticos⁸⁷. En Cataluña, una fundación que lleva su nombre honra la memoria del matemático catalán Ferran Sunyer i Balaguer (1912-1967) con un premio anual internacional a una monografía expositiva que presente los avances más recientes en un área de investigación y cuyo autor haya contribuido sustancialmente los mismos. El premio se concedió por vez primera en 1993, y la monografía se publica desde entonces en Birkhäuser Verlag en la colección «Progress in Mathematics».

4.2. *Reconstrucción de la RSME*

La RSME sufrió un declinar constante que terminó con su casi práctica desaparición a finales de los 80, en paralelo al ocaso del Instituto Jorge Juan de Matemáticas. La única actividad que se mantenía era la de las Olimpiadas Matemáticas⁸⁸, pues estaba vinculada al propio Ministerio de Educación y apoyada por los profesores de secundaria que organizaban en gran medida las fases locales.

Es en otoño de 1996 cuando un grupo de geómetras, entre los que se encontraban los últimos tres presidentes de la sociedad⁸⁹, se reunió en la Sala de Juntas del Instituto de Óptica del CSIC, en Serrano 121, convocados por los que constituirían a continuación la Comisión Gestora de la RSME, encargada de la tarea de ponerla en marcha de nuevo⁹⁰. También se ha de citar, a este respecto, la reunión sobre política científica celebrada en esas fechas en la universidad Carlos III. Esta Comisión Gestora inició en primer lugar conversaciones con el resto de las sociedades para explicar los planes que se perseguían, reunió un grupo de trabajo que se encargó de elaborar unos nuevos estatutos, y publicó un boletín, con medios muy precarios, que se distribuyó entre los primeros socios. Una vez aprobados esos primeros estatutos, se procedió a las primeras elecciones en muchos años.

Esta reconstitución de la RSME ha tenido unos efectos claves para el devenir futuro del colectivo matemático español, tanto en lo que se refiere a la vida interna como a

⁸⁷ Caso de Jesús Sanz Serna (Premio de Investigación Científica de Castilla y León, 1997), Pablo Pedregal (Premio Joven Investigador «Luisa Sigüea de Velasco» 2007, de Castilla-La Mancha), Amable Liñán (Premio Miguel Catalán 2007, de la Comunidad de Madrid), o Enrique Zuazua (Premio Euskadi de Investigación 2007). Amable Liñán ha sido además galardonado con el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica 1993 (premio que también había recibido Luis Santaló en 1983).

⁸⁸ En realidad los responsables del CSIC de esas fechas se desentendieron, prácticamente, de la RSME y de la SEIO. Los archivos de la RSME acabaron perdidos en un almacén del CSIC en Arganda. Algo similar estuvo a punto de suceder con la SEIO pero la intervención de sus responsables lograron resolver la situación y sacarla adelante renovada y mejorada.

⁸⁹ Eran, de más reciente a más antiguo, José Manuel Aroca, Pedro Luis García Pérez y Javier Etayo Miqueo.

⁹⁰ Se trataba de Antonio Martínez Naveira (Presidente), Manuel de León (Vicepresidente), Marisa Fernández (Tesorera) y Salvador Segura (Secretario). El trabajo inicial de reconstrucción de la RSME se bene-

las interacciones con el exterior. La sociedad reinició además la publicación de *La Gaceta de la RSME*, en 1998, que se ha convertido en un referente español⁹².

4.3. *Reincorporación a la comunidad matemática internacional (IMU)*

Tras la reconstitución de la RSME se planteó la necesidad de que España se reincorporase a los órganos de representación y gobierno de la comunidad matemática internacional. Aunque la relación con Europa (con la European Mathematical Society fundamentalmente) había seguido mediante la SeMA y la SCM, no fue así con IMU (International Mathematical Union), cuyo nexos de unión era la RSME.

Se contactó con el Ministerio y tras una reunión en mayo de 1998 con los responsables de las relaciones ICSU⁹³, se procedió a la reconstrucción del Comité Español para IMU⁹⁴ en 1998 (en una reunión coordinada por Manuel de León en el CSIC), que se constituyó con la RSME, SCM, SeMA y SEIO. Como primer presidente fue nombrado José Luis Fernández Pérez. En 1999, en otra reunión en el CSIC, se reconstituyó el subcomité Español para ICMI⁹⁵. El siguiente presidente del Comité Español fue Carlos Andradas. Ambos Comités fueron refundidos en el actual Comité Español de Matemáticas (CEMAT) en 2003, bajo la presidencia de Manuel de León (2004-2007). En 2008 asumió la presidencia del CEMAT la actual presidenta de la RSME, Olga Gil.

El CEMAT recogió la realidad de entonces, con las sociedades que ya existían y con las nuevas que habían aparecido en el tiempo en el que la RSME había estado ausente del panorama español:

- Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas
- Real Sociedad Matemática Española

ció también de las aportaciones de muchas otras personas, especialmente de su primer Comité Ejecutivo en esta nueva etapa, quienes desplegaron una generosa actividad que pronto movilizó a un gran número de matemáticos españoles. Las gestiones de fijar la sede social fueron llevadas a cabo por J.I. Díaz. Desde entonces la sede social de la RSME está albergada en la Facultad de Matemáticas de la UCM.

⁹² También ha sido muy notable su actividad editorial, editando, en colaboración con diversas entidades, una colección de versiones facsimilares comentadas de textos clásicos de Matemáticas (Euler, Newton, Arquímedes). La RSME tiene un acuerdo con la AMS para la publicación conjunta de textos científicos y edita, promueve y colabora con algunas editoriales (Anaya, Nivola, Proyecto Sur) en publicaciones en torno a las matemáticas. La Revista Matemática Iberoamericana es, desde el año 2006, una publicación científica de la RSME. (véase <http://www.rsme.es>, apartado Publicaciones).

⁹³ ICSU, International Council of Science, el organismo al que pertenecen todas las uniones científicas, como IMU.

⁹⁴ Durante un largo periodo la representación en la IMU fue coordinada personalmente Pedro Abellanas. El 26 de septiembre de 1979 se constituyó una comisión formada por Arregui, Augé, Córdoba Barba, Etayo, García Pérez, Valdivia y Ruiz Fernández de Pinedo, además del propio Abellanas. La comisión fue renovada en 1985, tras la jubilación de Abellanas, y pasó a contar con Alsina, Aroca, Castellet, Córdoba, Correas, García Pérez, Martínez Naveira, Outerelo, Valdivia y Margalef. Cuando la RSME renació, Claudi Alsina y Juan Margalef enviaron una carta al Ministerio diciendo que entendían que la RSME se haría ahora cargo de esa representación, lo que fue coordinado con la reunión de mayo de 1998 antes mencionada (datos resultantes de conversaciones de los autores con J. J. Etayo y J. Margalef en 2009).

⁹⁵ Presidido por María Jesús Luelmo y con Tomás Recio como secretario.

- Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática
- Sociedad Española de Matemática Aplicada
- Sociedad de Estadística e Investigación Operativa
- Societat Catalana de Matemàtiques

A estas sociedades se añadió la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y las Técnicas.

4.4. *Los grandes eventos*

4.4.1. «El ICME de Sevilla»

El ICME (International Congress of Mathematical Education) es el gran evento internacional en el mundo de la educación matemática. Está organizado por ICMI (International Commission for Mathematical Instruction), la comisión de educación de IMU, y se celebra cada 4 años alternándose con los ICM (International Congress of Mathematicians). El ICME-8 tuvo lugar en 1996 en Sevilla, del 14 al 21 de julio, contando con 3.500 participantes de casi un centenar de países. Se aprobó un fondo de solidaridad del 10% en el registro para financiar la asistencia de 250 participantes de 55 países con dificultades económicas. El ICM8 se celebró bajo la Presidencia de ICMI del profesor Miguel de Guzmán quien, de hecho, ocupó la Presidencia de ICMI en el período 1991-1998, siendo el único español en ocupar este cargo en la historia de IMU.

4.4.2. «Año Mundial de las Matemáticas»

La refundación de la RSME y del Comité para IMU permitieron descubrir a los matemáticos españoles un acontecimiento que había pasado desapercibido: la Declaración de IMU en 1992 del año 2000 como Año Mundial de las Matemáticas. Esta Declaración⁹⁶, impulsada por Jacques-Louis Lions apoyada después por la UNESCO, tenía por objeto resaltar el papel primordial de la matemática en el momento simbólico del cambio de siglo y la conmemoración, un siglo después, de la famosa conferencia impartida por el matemático alemán David Hilbert en 1900, con ocasión del ICM de París, y en la que enunció sus famosos 23 problemas. En España se constituyó el Comité Español para el Año Mundial de las Matemáticas (CEAMM) en el que participaron todas las sociedades matemáticas, el CSIC y la Real Academia de Ciencias⁹⁷. Se organizaron una gran cantidad de eventos tanto locales como estatales.

Entre ellos destacan dos de manera especial⁹⁸:

⁹⁶ Publicada en el *Boletín de SeMA*, Lions (1999).

⁹⁷ El CEAMM estuvo coordinado por Manuel de León, José Luis Fernández, María Jesús Luelmo y Juan Luis Vázquez.

⁹⁸ El CEAMM tuvo dos colaboradores excepcionales: el diputado socialista Antonio Martín y el senador de CiU, Josep Varella i Serra, ambos matemáticos, que en todo momento mostraron su apoyo a las actividades del AMM,

- una Jornada Matemática en el Congreso de los Diputados el 21 de enero de 2000⁹⁹, con un éxito de asistencia inédito en la historia de la institución;
- la edición en facsímil del «Libro de los relojes solares», escrito por el valenciano Pedro Roiz y publicado en 1575, que forma parte de los espléndidos fondos que contiene la Biblioteca del Senado, así como la celebración de la introducción en España del Sistema Métrico Decimal con una exposición¹⁰⁰.

El AMM tuvo consecuencias de gran envergadura y obligó, en particular, a coordinar las múltiples actividades que se celebraron en España en 2000. Entre otras cosas, permitió el conocimiento mutuo de los grandes colectivos de profesores de universidad y profesores de instituto que hasta esa fecha apenas habían realizado actividades conjuntas. También se llevaron a cabo integraciones de ambos colectivos con la Real Academia, instituciones nacionales y locales, fundaciones, periódicos de tirada nacional y local, televisiones, cinematecas, organismos para la emisión de un sello conmemorativo, etc. Se solicitaron tres Acciones Especiales¹⁰¹ que dieron lugar a:

- Un estudio bibliométrico de las matemáticas en España en la década de los 90;
- La reunión por primera vez del Comité Ejecutivo de IMI en España en un año tan señalado;
- Un estudio de la situación del alumnado en nuestras facultades.

Esta última iniciativa dio lugar a la fundación de la actual Conferencia de Decanos de Matemáticas, que está jugando un papel esencial en el escenario del Espacio Europeo de Educación Superior y el Programa de Bolonia.

En suma, la celebración del año 2000 originó una rica revisión del panorama matemático en la transición entre siglos y que en España se tradujo en varias obras colectivas e informes aparecidos en diversas revistas¹⁰².

4.4.3. «El 3ECM»

El evento más importante en 2000 relacionado con la investigación matemática fue la celebración en Barcelona del III Congreso Europeo de Matemáticas (el 3ECM en sus siglas inglesas), por encargo de la European Mathematical Society. Este congreso venía a reconocer el alto nivel alcanzado por las matemáticas españolas así como la excelente labor europea que estaba desarrollando la Societat Catalana de Matemàtiques. Unos 1.110 matemáticos (principalmente europeos) asistieron al mismo. Las actas fueron publicadas en Birkhäuser Verlag, en la serie Progress in Mathematics (volúmenes 201 y 202).

⁹⁹ Véase Díaz, Fernández, Martínón y Riera (2000).

¹⁰⁰ El comisario de la exposición fue Santiago Garma, y en la inauguración, impartió una conferencia Joan Girbau sobre relojes solares.

¹⁰¹ Estas tres acciones fueron solicitadas por M. de León y gestionadas desde el CSIC.

¹⁰² Martínón (2000), AAVV (2000), Vázquez (2000), etc.

Unos años después, en 2003, se celebró el Primer Joint Meeting de la RSME con la AMS (American Mathematical Society) en Sevilla, con un gran éxito de asistencia (1.200 asistentes), especialmente de matemáticos norteamericanos (400), con lo que ambos congresos vinieron a certificar que el colectivo matemático español deseaba sin duda alguna volver a incorporarse a las sociedades supranacionales.

4.4.4. «El gran evento: el ICM2006 de Madrid»

Una de las actividades del CEAMM fue hospedar la reunión anual del Comité Ejecutivo de IMU, que había aceptado la invitación española¹⁰³. En esa ocasión se comunicó oficialmente el interés en que España presentara su candidatura a la organización del ICM2006. Así fue, y en la Asamblea General de IMU, en Shanghai, previa al ICM2002 de Beijing, Madrid fue elegida como sede del ICM2006. La comunidad matemática española se movilizó de nuevo en la organización del que ha sido el mayor evento matemático celebrado nunca en nuestro país. Unas 4.000 personas asistieron del 22 al 30 de agosto a este congreso, que reunió una extraordinaria calidad científica a la vez que logró el mayor éxito mediático en la historia de los ICM. S. M. el Rey inauguró el evento el 22 de agosto en el Palacio Municipal de Congresos de Madrid. Unos días antes, Santiago de Compostela acogió la Asamblea General de IMU, en la que se aprobaron importantes decisiones. El ICM2006 de Madrid contó con el primer conferenciante plenario en la historia de la matemática española (Juan Luis Vázquez, UAM), así como la de ocho conferenciantes invitados por secciones¹⁰⁴: R. de la Llave, J. J. López Velázquez, D. Nualart, A. Ros, F. Santos, X. Tolsa, L. Vega y E. Zuazua.

Tras el ICM de Madrid, España pasó a tener una representación relevante en IMU: Marta Sanz Solé fue elegida miembro de la Comisión de Cooperación y Desarrollo; Guillermo Curbera fue nombrado Archivero de IMU, y Manuel de León fue elegido vocal del Comité Ejecutivo de IMU, convirtiéndose en el primer español en ocupar un cargo similar.

En suma, el ICM de Madrid ha sido un punto y aparte en la historia de la IMU, como iremos viendo en los años próximos.

Las actas fueron publicadas en Sanz-Solé y otros (2006).

4.4.5. «The 2008 International Mathematical Olympiad of Madrid»

Una notable actividad desarrollada en España por la Real Sociedad Matemática Española, casi desde sus comienzos, son las Olimpiadas de Matemáticas, concursos de resolución de problemas dirigidos a estudiantes de secundaria. Siguen el modelo de la Olimpia-

¹⁰³ El Comité Ejecutivo de IMU se reunió por primera vez en España en mayo de 2000 en la sede central del CSIC en Madrid.

¹⁰⁴ Para dar una idea de la importancia de este hecho, valga decir que hasta entonces, España sólo había contado con un conferenciante de sección, Jesús María Sanz Serna (Univ. de Valladolid), en el ICM de Zürich.

da Internacional, nacida en 1959, y juegan un papel relevante en la detección y formación de jóvenes talentos en matemáticas, lo que constituye su principal objetivo^{105, 106}.

La RSME organiza la Olimpiada Matemática Española (OME) desde 1964, en colaboración con el Ministerio de Educación. Son numerosos los matemáticos españoles que descubrieron su afición por las matemáticas a través de su participación en la Olimpiada. La OME se desarrolla en dos fases: la primera es local, y se celebra habitualmente a mediados de enero. En la segunda, de ámbito estatal, los seleccionados a través de la primera fase se reúnen, durante el mes de marzo, cada año en una ciudad diferente. Sus seis ganadores constituyen el equipo que representa a nuestro país en las Olimpiadas Internacional e Iberoamericana.

En 2008 España tuvo el honor de hospedar, por primera vez en su historia, la 49ª Olimpiada Matemática Internacional (IMO en sus siglas inglesas celebrada en Madrid (tras renuncia de Granada como sede oficial inicial). La entrega de los premios fue realizada por los Príncipes de Asturias, acompañados por la Ministra de Educación, el Presidente del CSIC, y las más altas autoridades académicas y educativas de Madrid. La 49ª IMO supuso un enorme esfuerzo organizativo para la RSME, que superó con éxito¹⁰⁷.

4.5. *La Sección de Exactas de la Real Academia 1996-2008*

La Real Academia de Ciencias en ese período pasa también por cambios, en el intento de reflejar de una manera más adecuada la realidad matemática de España. Se han incorporado nuevos académicos y se siguió avanzando en la línea de convertir la Academia en un órgano que sirva de reflexión permanente a los poderes públicos y al colectivo matemático, al estilo de las academias internacionales.

Los Académicos Numerarios de la Sección de Exactas incorporados (tras su curso de ingreso) en ese período fueron:

CUADRO 3.8.—*Académicos Numerarios de la Sección de Exactas incorporados entre 1997 y 2008*

Jesús Ildefonso Díaz Díaz, 1997	Pedro Luis García Pérez, 2008
Manuel López Pellicer, 1998	David Ríos Insua, 2008
Fernando Bombal Gordón, 2006	José Bonet Solves, 2008
Jesús María Sanz Serna, 2007	

Fuente: Real Academia de Ciencias.

habiendo sido elegidos (y pendientes de la lectura del discurso de ingreso)

¹⁰⁵ De las Olimpiadas Matemáticas Internacionales han salido varios medallistas Fields. Podemos citar a T. Tao y G. Perelman, dos de los cuatro premiados con la Medalla Fields en el ICM de Madrid en 2006, que obtuvieron sus primeros premios en la Olimpiada Internacional de Matemáticas cuando eran adolescentes.

¹⁰⁶ Debemos señalar que la FESPM organiza por su parte la Olimpiada Matemática Nacional (que organizará en 2009 su 18 edición), dirigida a alumnas y alumnos de 2º de Educación Secundaria Obligatoria que cursen estudios en cualquier colegio público o privado de España. Participan también, en calidad de invitados, alumnado de Andorra y de los colegios españoles en Marruecos. Hasta donde los autores conocen, no hay una coordinación entre ambas iniciativas, que se dirigen a estudiantes en diferentes niveles educativos.

¹⁰⁷ Véanse más detalles en Castrillón, Cifuentes y Gaspar (2009). Mencionemos también la emisión de un billete de la ONCE conmemorativo y un despliegue mediático de gran alcance.

Pilar Bayer Isant, 2004
 David Nualart Rodón, 2006
 Javier Jiménez Sendín, 2008

En ese período Gregorio Millán Barbany siguió de Presidente de la sección hasta su fallecimiento (el 26 de noviembre de 2004), siendo nombrado a continuación Darío Maravall Casesnoves, desde el 1 de diciembre de 2004 hasta la presente fecha.

Fueron nombrados Académicos Correspondientes Nacionales de la Sección de Exactas las personas que figuran en el siguiente cuadro:

CUADRO 3.9.—*Académicos Correspondientes Nacionales (1999-2008)*

Montesinos Santalucía, Vicente	26/05/1999	Rodríguez Sanjurjo, José Manuel	27/04/2005
Ríos Insua, David	26/05/1999	Martínez Naveira, Antonio	29/06/2005
Rodríguez Palacios, Ángel	26/05/1999	Etayo Gordejuela, Fernando	26/10/2005
Sanz Serna, Jesús María	26/05/1999	Vázquez Martínez, Luis	26/10/2005
Nualart Rodón, David	18/12/2002	Balbás de la Corte, Alejandro	14/12/2005
Hayek Calil, Nácere	28/01/2004	Jiménez Sendín, Javier	28/06/2006
Fernández Pérez, José Luis	25/02/2004	Lozano Imízcoz, María Teresa	25/10/2006
Orihuela Calatayud, José	26/01/2005	Moreno Bas, Elías	26/03/2008
León Rodríguez, Manuel de	23/02/2005	Hernández Rodríguez, Francisco Luis	25/06/2008
Pérez Monasor, Francisco	27/04/2005	Bermúdez de Castro, Alfredo	26/11/2008

Fuente: Real Academia de Ciencias.

En ese período son nombrados Académicos Correspondientes Extranjeros de la Sección de Exactas¹⁰⁸ las personas que figuran en el siguiente cuadro:

CUADRO 3.10.—*Académicos Correspondientes Extranjeros (1997-2007)*

Lions, Jacques Louis	26/02/1997	Berger, James O.	28/11/2001
Schmets, Jean François Hubert	25/02/1998	Bourguignon, Jean Pierre	27/02/2002
Friedman, Avner	24/06/1998	Deheuvels, Paul René Louis	20/03/2002
Bierstedt, Klaus D.	28/04/1999	French, Simon	29/05/2002
Aron, Richard Martin	26/05/1999	Atiyah, Michael Francis	18/12/2002
Dineen, Seán	26/05/1999	Saxon, Stephen A.	29/01/2003
Troyanski, Stanimir Lubenov	26/05/1999	Sivashinski, Gregory I.	24/03/2004
Brezis, Haïm	15/12/1999	Kakol, Jerzy	24/11/2004
Sternberg, Shlomo	15/12/1999	Hironaka, Heisuke	30/03/2005
Amann, Herbert	28/03/2001	Matsumoto, Yukio	25/04/2007
Zelmanov, Efim Isaakovich	31/10/2001		

Fuente: Real Academia de Ciencias.

¹⁰⁸ El físico-matemático, R. Dautray, lo fue de la Sección de Físicas, en 2002.

La Sección de Exactas durante ese periodo protagonizó un auge en su actividad propia. Así, por ejemplo, 1998 Miguel de Guzmán, lanzó la propuesta del programa EsTalMat que se mantiene hasta nuestros días, para lo que contó la rápida crucial colaboración del Presidente Martín Municio que pronto consiguió el patrocinio de Vodafone-Fundación España (a la que se uniría el CSIC desde 2008). El proyecto comenzó en 1998 en la Comunidad de Madrid, donde cuenta también con el apoyo de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Complutense. En mayo de 2003 se puso en marcha la extensión del proyecto en Cataluña, bajo la tutela de la FEEMCAT (Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques de Catalunya) y de la SCM (Societat Catalana de Matemàtiques). En septiembre de 2003 se inició el proyecto en Burgos. El proyecto comenzó en Andalucía Occidental, Canarias y en las provincias de León, Valladolid y Segovia en 2005. Se inició en Andalucía Oriental en el 2006. Para septiembre de 2007 está previsto que se inicie el proyecto en Galicia, con sede en la Universidad de Santiago de Compostela, y en la Comunidad de Valencia con la colaboración de las Universidades de Valencia, Alicante y la UNED de Denia. Desde el fallecimiento de Miguel de Guzmán, el coordinador del programa es Amable Liñán (para más información véase la página web <http://www.uam.es/proyectosinv/estalmat/>).

También nació de la Sección de Exactas, en particular de su Presidente, Gregorio Millán, el proyecto del Programa de Promoción de la Cultura Científica que desde aquellos años es una de las actividades de divulgación de mayor eco en numerosos lugares de la geografía española y cuyos programas de conferencias están asequibles en la página web de la Academia. Una vez más, fueron las gestiones y el entusiasmo de Martín Municio los que permitieron dar cuerpo a ese proyecto inicial (véase Millán [2000]), obteniendo la co-financiación de este ambicioso programa gracias a la participación del Ministerio de Educación y varias Fundaciones privadas.

La Sección de Exactas puso en marcha la revista RACSAM, a la que nos referiremos más adelante, instaurando también la tradición de que los nuevos Correspondientes Extranjeros presenten una contribución a la revista a modo de presentación. Gracias a esto se lograron valiosas aportaciones (véase la lista de nuevos miembros extranjeros). Finalmente, es de señalar el papel motor que la Sección de Exactas jugó en el acuerdo de reciprocidad firmado entre la Real Academia de Ciencias y la Académie des Sciences de Paris (que se firmó en París, el 12 de junio de 2001, con la presencia de Á. Martín Municio y J. I. Díaz). El primero de los actos conjuntos entre ambas Academias fue la celebración de un congreso sobre Matemáticas y Medio Ambiente, que tuvo lugar en París, el 22 y 23 de mayo de 2002 y cuyas actas aparecieron en RACSAM (véase Brezis y Díaz [2003]).

Señalemos también que el Instituto de España organizó en este período varios ciclos de conferencias impartidos por prestigiosos especialistas (J. L. Lions¹⁰⁹, F. Williams¹¹⁰, Y. Meyer¹¹¹, M. de Guzmán¹¹²,...) así como ciclos impartidos por un conjunto de matemáticos (centenario de Euler, Matemáticas y Sociedad, ...).

¹⁰⁹ Que impartió del 15 al 19 de enero de 1990 y que daría lugar a su famoso libro de divulgación Lions (1990).

¹¹⁰ Que dio lugar al texto Liñán y Williams (1993).

¹¹¹ Que luego apareció en Meyer (1993).

¹¹² Véase su, aún accesible, página web, de Guzmán (2009).

4.6. *Matemáticas en el CSIC: de 1996-2008*

Como ya se ha descrito anteriormente, la relación de las Matemáticas y el CSIC ha sido una historia larga (casi un siglo si se cuenta la etapa JAE), con diversas etapas, y que finalmente ha desembocado recientemente en importantes actuaciones de la institución en la disciplina. Se podría resumir esta historia en los siguientes puntos:

- 1915: Creación del Laboratorio-Seminario Matemático, de la Junta de Ampliación de Estudios (JAE).
- 1939: Creación del Instituto de Matemáticas Jorge Juan dentro del actual CSIC. Creación de los Seminarios Matemáticos en las Secciones de Exactas de las cuatro facultades «históricas» de Ciencias: Complutense, Zaragoza, Central de Barcelona y Santiago de Compostela, y que tuvieron un desigual desarrollo posterior¹¹³.
- 1984: Cierre del Jorge Juan y creación de la CECIME
- 1989: Desaparición de la CECIME y creación de la *Unidad de Topología, Álgebra, Geometría y Sistemas*.
- 1992: Creación del Instituto de Matemáticas y Física Fundamental

En 2005, el CSIC aborda un cambio fundamental en su actuación, con la elaboración de su Plan Estratégico 2006-2009. Este plan supone:

- Un hito en la historia de la ciencia española
- Un esfuerzo considerable y duro para la institución y sus investigadores
- Un Plan por institutos, áreas y global
- Recogido en el Plan de Actuación (público en la web del CSIC)

Entre otras muchas consecuencias, se pueden mencionar la creación del Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT), con la incorporación reciente de casi una docena de jóvenes matemáticos muy activos, y la asignación al mismo de recursos económicos y recursos humanos.

4.7. *Revistas de matemáticas: 1996-2008*

Desde 1996 la *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid* cambió su denominación a la más sencilla, *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*¹¹⁴, y como venía sucediendo desde su

¹¹³ Esos Seminarios dejaron de recibir subvención al jubilarse P. Abellanas. De hecho, algunas otros matemáticos de otras universidades también recibieron alguna subvención: eran épocas en las que no había aún una financiación tras convocatoria pública, cómo se empezaría a instaurar por la CAICYT (véase el epígrafe 3.1) desde 1970.

¹¹⁴ En la selección ofrecida en el número especial de su centenario (*Rev. R. Acad. Cien. Exact. Fis. Nat. [Esp]*, 100, núm. Especial) aparecieron, relativos al período que nos ocupa ahora, unos trabajos de Rodríguez-Salinas y de J.-L. Lions.

creación en 1905, contemplaba trabajos de todas las secciones de la Academia: Exactas, Físicas y Naturales. El resultado era altamente heterogéneo¹¹⁵. Ésta fue una de las razones por las que, tras un largo período de reflexión, la Sección de Exactas de la Real Academia de Ciencias aprobó¹¹⁶, el 7 de marzo de 2001, la creación de la *Serie A, Matemáticas*, de la *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* (de acrónimo RACSAM). La nueva serie heredaba así la numeración de sus volúmenes como si correspondiesen a los de la Revista en su etapa anterior. Entre los distintos cambios introducidos se pueden mencionar los siguientes: además de los artículos de investigación en su formato usual, RACSAM publica trabajos cortos, de no más de seis hojas, que bajo la denominación de *Comunicaciones Preliminares* pueden responder a primeras presentaciones de recientes resultados. También publica artículos panorámicos, en general no más de uno por número, que respondan a revisiones retrospectivas en un campo concreto de la matemática. Pese a su carácter multidisciplinar, el índice de cada número de RACSAM aparece distribuido en atención a las siguientes áreas: Álgebra, Análisis Matemático, Ciencias de la Computación, Estadística e Investigación Operativa, Geometría y Topología y Matemática Aplicada. Afortunadamente, desde julio de 2008, RACSAM ha entrado en la exclusiva lista de revistas THOMSON-ISI que permite calcular el factor de impacto del ISI. Desde su creación, el contenido íntegro de la revista está expuesto libremente en la web de la Real Academia.

En este período surge una nueva revista de investigación: *Qualitative Theory of Dynamical Systems*. Fundada en 1999 bajo los auspicios de los grupos de sistemas dinámicos de la Universidad de Lleida y de la Universidad Autónoma de Barcelona, hoy día es una revista editada por Springer-Verlag.

Uno de los indicadores más interesantes de la potencia de un país en una disciplina científica es la existencia de revistas prestigiosas, de ámbito internacional, capaces de atraer la atención de los más destacados especialistas en el tema. En este sentido, los matemáticos españoles han sido muy activos, y ésta es la lista de revistas actualmente editadas en nuestro país, algunas con una larga historia detrás:

- | | |
|--|--|
| — <i>Collectanea Mathematica</i> | — <i>Revista Matemática Iberoamericana</i> |
| — <i>Extracta Mathematicae</i> | — <i>SORT</i> |
| — <i>Mathware and Soft Computing</i> | — <i>Stochastica</i> |
| — <i>Publicacions Matemàtiques</i> | — <i>TEST (Trabajos de Estadística)</i> |
| — <i>Qualitative Theory of Dynamical Systems</i> | — <i>TOP (Trabajos de Investigación Operativa)</i> |
| — <i>Qüestió</i> | — <i>Archives of Computational Methods in Engineering</i> |
| — <i>RACSAM</i> | — <i>Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería.</i> |
| — <i>Revista Matemática Complutense</i> | |

¹¹⁵ De hecho, en un mismo número de la revista podía aparecer un cierto número de artículos de investigación (en mayor parte de matemáticas) junto a notas de la vida académica de la Academia, o textos de conferencias impartidas en ella.

¹¹⁶ Véase Díaz (2001).

Varias de ellas figuran ya en la exclusiva lista de THOMSON-ISI: *Collectanea Mathematica*, *Publicacions Matemàtiques*, *Revista Matemática Iberoamericana*, *Revista Matemática Complutense* y *TEST*. A esta lista, se añade ahora *RACSAM*. Muy recientemente, *TOP* es distribuida por Springer-Verlag y *Qualitative Theory of Dynamical Systems* ha pasado a ser una revista de Birkhäuser-Verlag. Estos datos son muy relevantes si se tiene en cuenta que solo 35 revistas españolas en todas las disciplinas figuran en la lista de Web of Knowledge.

En general, podemos decir que en esta etapa, todas las revistas matemáticas españolas realizan un enorme esfuerzo de mejora de contenidos y presentación, con lo que comienzan a tener un peso internacional.

En otro sentido, cabe comentar el nacimiento de *La Gaceta de la RSME*, que acompaña a las revistas de otras sociedades, algunas surgidas en la etapa anterior. Son revistas que pretenden la divulgación y difusión de las matemáticas y las actividades propias de las sociedades correspondientes. Es de resaltar el gran esfuerzo realizado por los equipos de redacción de todas ellas, muestra de la ilusión colectiva y de la gran participación en el momento actual, sin precedentes en épocas pasadas.

También merecen mencionarse las revistas de las sociedades de profesores de matemáticas, con contenidos más apropiados para el profesorado de Secundaria. Ésta es una lista extraída de *DivulgaMat*, portal de divulgación de la RSME esponsorizado también por otras diversas instituciones, y con una alta co-financiación del CSIC, desde junio de 2007).

- *Boletín de SeMA*.
- *Bulletí de la Societat Catalana de Matemàtiques*.
- *Boletín* de la Sociedad Puig Adam de Profesores de Matemáticas
- *Epsilon*, Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES Matemática.
- *Gamma*, Revista de la Asociación Galega de Profesores de Educación Matemática.
- *Números*, Revista de la Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas «Isaac Newton».
- *Sigma*, Revista de matemáticas publicada por el Departamento de Educación del Gobierno Vasco en colaboración con los Berritzegunes.
- *Suma*, Revista de la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas.
- *Unión*, Revista Iberoamericana de educación matemática.
- *Uno*, Revista de Didáctica de las Matemáticas.

Un tema de enorme actualidad es la problemática de la digitalización. El Comité Español de Matemáticas, mediante su Comisión de Información y Comunicación Electrónicas y con la colaboración del Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT) —antiguo Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC)— ha puesto en marcha la Biblioteca Digital Española de Matemáticas <http://dmle.cindoc.csic.es/>. El nuevo Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT) ha asumido también esta tarea y apoya varias iniciativas en digitalización, iniciando la puesta en marcha de un Centro de Documentación e Información Matemática, considerado como un servicio a la comunidad matemática española¹¹⁷.

¹¹⁷ Estas iniciativas encajan dentro del proyecto de la World Mathematical Library y la European Virtual Library in Mathematics.

Quizá sea este el momento de mencionar la gran proliferación de monografías de autores españoles en series prestigiosas de numerosas editoriales internacionales. Sin pretender ser exhaustivos, se pueden mencionar los debidos a Amorós, Andreu, Caselles y Mazón, Bermúdez de Castro, Cabré, Casacuberta, Castillo, Córdoba, Cortés, Curbera, J. I. Díaz, Duoandikoetxea, Escobedo, G. Gómez, J. López, Llibre, M. de León, J. M. Montesinos, V. Montesinos, Nualart, Ortegón, L. Pardo Ros, Simó, J. L. Vázquez, L. Vázquez, Viaño, Zuazua, ..., entre otros muchos. A esta larga lista se podía añadir la de autores de monografías publicadas en editoriales españolas, pero todo intento en esa dirección se quedaría muy incompleto por lo que renunciamos a ello.

4.8. *Sobre la enseñanza de las matemáticas en la universidad: 1996-2008*

A día de hoy, se imparten estudios de grado en las siguientes universidades:

- Universidad de Alicante, Facultad de Ciencias
- Universidad de Almería, Facultad de Ciencias Experimentales
- Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Ciencias
- Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Ciencias
- Universidad de Barcelona, Facultad de Matemáticas
- Universidad de Cádiz, Facultad de Ciencias
- Universidad de Cantabria, Facultad de Ciencias
- Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Matemáticas
- Universidad de Extremadura, Facultad de Ciencias
- Universidad de Granada, Facultad de Ciencias
- Universidad de Las Islas Baleares, Escuela Politécnica Superior
- Universidad de La Laguna, Facultad de Matemáticas
- Universidad de La Rioja, Dpto. Matemática y Computación
- Universidad de Málaga, Facultad de Ciencias
- Universidad de Murcia, Facultad de Matemáticas
- Universidad Nacional de Educación a Distancia Facultad de Ciencias
- Universidad de Oviedo, Facultad de Ciencias
- Universidad del País Vasco, Facultad de Ciencia y Tecnología
- Universidad Politécnica de Cataluña, Facultad de Matemáticas y Estadística
- Universidad de Salamanca, Facultad de Ciencias
- Universidad de Santiago de Compostela, Facultad de Matemáticas
- Universidad de Sevilla, Facultad de Matemáticas
- Universidad de Valencia, Facultad de Matemáticas
- Universidad de Valladolid, Facultad de Ciencias
- Universidad de Zaragoza, Facultad de Ciencias

El panorama ha cambiado mucho, con una proliferación de facultades por todo el país. Los problemas han cambiado, y uno de ellos, quizá el más grave, es el descenso de estudiantes. La comunidad matemática ha realizado un enorme esfuerzo en la búsqueda de soluciones desde la conmemoración del Año Mundial de las Matemáticas (momento en el que comenzaron a detectar este problema común, que afecta también al resto de países europeos). Los datos de ingreso de estudiantes de todas las titulaciones (en particular de las

de matemáticas) aparecen en la página: http://web.micinn.es/contenido.asp?menu1=3&menu2=0&menu3=&dir=04_Universidades/02@EstInf/03@Informes/00@EsOfDe.

Una de las iniciativas ha sido la creación de licenciaturas mixtas, con el ánimo de atraer a más estudiantes ante la posibilidad de acabar los estudios provistos de una licenciatura doble, más atractiva para la consecución de empleo. Las iniciativas van al campo de las ingenierías y al de la informática.

Destacan en este aspecto la Facultad de Matemáticas y Estadística de la UPC, que ofrece cuatro titulaciones dobles con gran éxito:

- Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y Licenciatura de Matemáticas
- Ingeniería de Telecomunicación y Licenciatura de Matemáticas
- Ingeniería Industrial y Licenciatura de Matemáticas
- Ingeniería Informática y Licenciatura de Matemáticas

También el Departamento de Matemáticas de la UAM ofrece la posibilidad de una doble Titulación Matemáticas e Ingeniería Informática, que está consiguiendo las notas de corte más altas de la Comunidad de Madrid. Una iniciativa similar se ha puesto en marcha en la UAB.

Asimismo, han proliferado los másteres de diferente tipo, buscando una componente más aplicada en muchos casos, bajo un denominador común de Ingeniería Matemática, como en la Universidad Carlos III, la UCM o el máster interuniversitario de Ingeniería Matemática de las tres universidades gallegas, por ejemplo.

La enseñanza a nivel de doctorado y de masters ha cambiado notablemente en los últimos diez años. El descenso en el número de alumnos ha obligado a un replanteamiento de las ofertas de estos estudios que hace tiempo no tenían límite y, por ejemplo, casi correspondían a uno propio por cada uno de los departamentos de las grandes facultades de matemáticas. De esa situación se ha pasado a una optimización y aglutinamiento de las ofertas (que en muchos casos ha tenido un efecto muy positivo). A este respecto se podrían citar, por ejemplo, el programa Fisymat fruto del acuerdo entre las universidades de Granada y de Castilla-La Mancha (con la colaboración de la Universidad de Málaga y el Instituto Astrofísico de Andalucía) cuyo responsable científico es Juan Soler, o bien el Máster oficial interuniversitario en Modelización Matemática, Estadística y Computación organizado conjuntamente por la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, la Universidad de Cantabria, la Universidad de La Rioja, la Universidad de Oviedo, la Universidad Pública de Navarra y la Universidad de Zaragoza.

Además, se introdujeron los criterios de reconocimiento de calidad por parte del Ministerio que condujo a una mejora clara en las ofertas. A modo de ilustración, los doctorados en matemáticas reconocidos con la mención de calidad en la convocatoria 2005/2006, fueron los siguientes: UAB, UAM, UC3M, UCM, UB, UCantabria, UMurcia, USevilla, UValencia, UValladolid, UZaragoza. Las universidades de Granada, UPC, y de Santiago de Compostela, de hecho alcanzaron la mención de calidad en dos doctorados (Matemáticas y Estadística).

Estos autores coinciden con muchos otros matemáticos al señalar que un problema central de las enseñanzas de doctorado está vinculado al relevo generacional de los

investigadores en matemáticas (dada la pirámide de población en titulares y catedráticos de Universidad) que debería contemplar la atracción de talento no solo español sino también extranjero, con una conexión latinoamericana y con el norte de África que necesita una importante acción institucional desgraciadamente fragmentada en estos momentos. Señalemos también la nueva dimensión del *posdoc* en el campo de las Matemáticas en nuestro país y la potenciación de la movilidad en dicha fase. Finalmente, se ha de pesar la importancia de Programas de doctorado no destinados solo a satisfacer necesidades de autoreproducción académica sino con componentes más orientadas al sector productivo y de transversalidad con otras áreas de conocimiento.

La dimensión europea es un elemento a incorporar en el tema de la formación posdoctoral, e iniciativas como los Doctorados de calidad puestos en marcha en Alemania, tanto por los Fundación Max Planck como por la Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) en su «Excellence Initiative» (Escuela Matemática de Berlín) son dignas de imitar en nuestro país.

Un último elemento de referencia sería el papel del ERC como acción novedosa en el marco europeo. A modo de información, en la primera convocatoria de Starting Grants, dos proyectos de matemáticos del CSIC (en uno de ellos interviene la UCM) fueron seleccionados. Es la vía de competición europea en la que debemos posicionarlos también.

Finalmente, nuestro país debería colaborar más con países de un desarrollo matemático insuficiente. A modo de ejemplo, en Paraguay se imparte un Master con profesores de universidades españolas. Unas líneas de actuación de cara a la incorporación institucional del MICIIN al CIMPA (que hasta ahora es una organización enmarcada en un acuerdo del gobierno francés con UNESCO) se están desarrollando en estos momentos.

Un hecho notable ha sido la creación de la ANECA (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y la Acreditación, de la que ha sido director el matemático Francisco Marcellán), una fundación estatal creada el 19 de julio de 2002, en cumplimiento de lo establecido en la LOU. ANECA tiene como misión: contribuir a la mejora de la calidad del Sistema de educación superior, mediante evaluación, certificación y acreditación de enseñanzas, profesorado e instituciones. También existen agencias similares de ámbito regional con funciones similares. La ANECA está ahora desempeñando un papel importante en la acreditación del profesorado, para su futura selección por las universidades.

En definitiva, las facultades se han estado (y están) preparándose para el escenario de la declaración de Bolonia, dentro del Espacio Europeo de Educación Superior; Bolonia es una gran oportunidad y a la vez un preocupante desafío para el futuro de la profesión. Es de señalar la realización, por parte de la Conferencia de Decanos de Matemáticas, del Libro Blanco de la titulación de Matemáticas (de libre acceso en la página web de la ANECA).

En lo que respecta a la enseñanza no universitaria, en mayo de 2006 se publica la actual Ley Orgánica de Educación (LOE), actualmente vigente. Sus principios generales son:

- La educación secundaria obligatoria (ESO) es una etapa educativa obligatoria y gratuita que completa la educación básica (Educación primaria y ESO).

- Se organiza de acuerdo con los principios de educación común y de atención a la diversidad del alumnado.
- Presta especial atención a la orientación educativa y profesional.

La finalidad es lograr que todo el alumnado adquiera los elementos básicos de la cultura, especialmente en sus aspectos humanístico, artístico, científico y tecnológico; desarrollar y consolidar en él hábitos de estudio y de trabajo; prepararle para su incorporación a estudios posteriores y para su inserción laboral; y formarle para el ejercicio de sus derechos y obligaciones en la vida como ciudadanos.

La duración es de cuatro cursos académicos (1.º, 2.º, 3.º y 4.º de ESO) que se realizarán ordinariamente entre los 12 y los 16 años de edad. El alumno y sus padres pueden decidir, desde el momento en que aquél cumple 16 años de edad, dar por finalizada su escolarización obligatoria en la etapa.

Sorprende la cantidad de leyes educativas, causada por la continua controversia política, en un tema de tanta trascendencia para España y que debería ser objeto de un pacto de Estado. En todos estos avatares, las matemáticas, una disciplina que exige un esfuerzo continuado y más horas de las que se imparten en muchas de las CCAA, han sufrido mucho. Los periódicos informes TIMMS y PISA pintan un panorama preocupante, y exigirían una actuación muy decidida.

Esto es posible, y hemos tenido no hace mucho un buen ejemplo. El 22 de febrero de 2001, en el Senado, se aprobó *por unanimidad* la creación en el seno de la Comisión de Educación, Cultura y Deporte, de una ponencia que analice la situación actual de las enseñanzas científicas en la educación secundaria y fomente e impulse su conocimiento. Tras dos años de trabajo se aprobaba el Informe de dicha ponencia, primero en la Comisión de Educación, Cultura y Deporte (29 de mayo de 2003) y posteriormente en el pleno de la Cámara (17 de junio de 2003). Dicho informe (Informe de la Ponencia sobre la Situación de las Enseñanzas Científicas en la Educación Secundaria) analiza la situación de la enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria e intenta indicar posibles soluciones a los problemas detectados. El trabajo fue una colaboración del Senado con las tres Reales Sociedades de Físicas, Matemáticas y Químicas (RSEF, RSME, y RSEQ), coordinada por Gerardo Delgado, Manuel de León y Carlos Pico¹¹⁸. Otros análisis históricos son asequibles en la literatura¹¹⁹. La enseñanza no universitaria es mirada cada vez con una mayor atención y sensibilidad desde la propia universidad española. Así por ejemplo, recientemente la UCM ha creado la Cátedra Miguel de Guzmán destinada a estos fines.

¹¹⁸ Véase Van-Halen (2004).

¹¹⁹ Véanse, por ejemplo, Carrillo y Contreras (2000) y Pérez Sanz (2005).

5. LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS INFRAESTRUCTURAS PARA EL FUTURO

5.1. *Impacto internacional. Matemáticos más citados*

Otro indicador interesante es el de los matemáticos más citados. En Web of Science se pueden encontrar 4 matemáticos entre los 23 científicos españoles más citados¹²⁰, lo cuál es un indicativo más del potencial de la matemática española. La cifra anterior debe ponerse en su contexto, cuando comprobamos que hay 345 matemáticos en el mundo que caen en esta categoría. Los países con matemáticos más citados presentan estas cifras:

TABLA 3.7.—*Nacionalidad de los matemáticos más citados*

Estados Unidos	239	Canadá	6
Reino Unido	24	Japón	5
Francia	23	Dinamarca	4
Alemania	10	España	4
Israel	8	Italia	4
Australia	6	China	3

Fuente: ISI.

El poderío estadounidense es aplastante, con casi un 70% de los matemáticos más citados. Toda Europa reúne 78 matemáticos más citados, ni siquiera un 23% del total.

Un dato que no se ha explotado aún suficientemente para hacerse una idea global de la valoración externa de la matemática española es el de la creciente participación de Matemáticos españoles en Comités Editoriales de revistas internacionales de prestigio: en opinión de estos autores (y de muchas otras personas) es un dato que constituye un importante elemento de visibilidad y que desgraciadamente no está recogido aún de manera sistemática para su valoración y mantenimiento. Los recientes indicadores de Web of Science proporcionan una imagen de las matemáticas españolas con claros y sombras. Si examinamos el más reciente informe sobre Science in Spain 2003-2007 de ISI-THOMSON vemos que las matemáticas se han consolidado como la tercera ciencia española en valores relativos, lo que para una disciplina que es tan reciente en nuestro país, puede considerarse un auténtico milagro¹²¹:

¹²⁰ Estos son: J. Sanz Serna, J.L. Vázquez, L. Vega y E. Zuazua (D. Nualart ha dejado de aparecer como autor asociado a nuestro país).

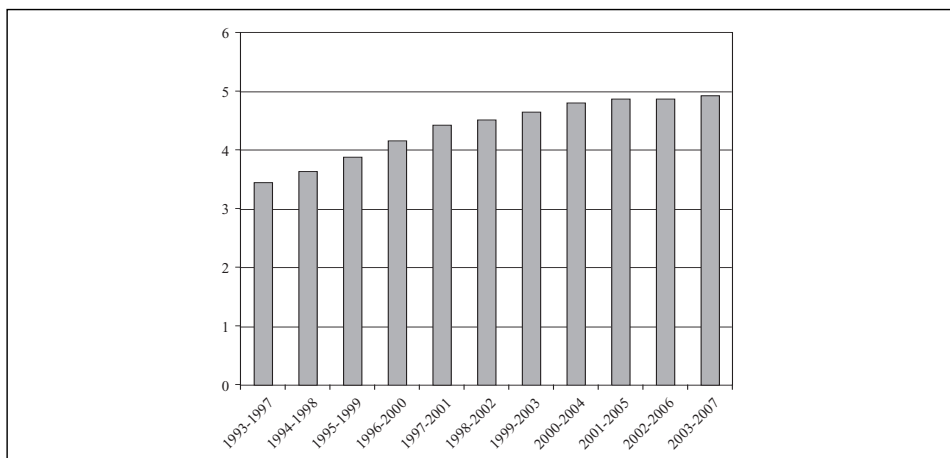
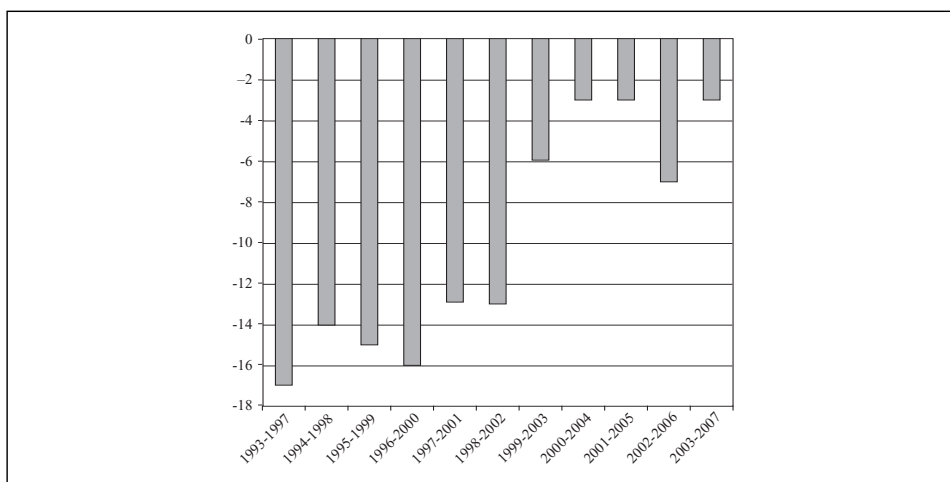
¹²¹ Obviamente, no es un milagro, sino fruto del inmenso esfuerzo del colectivo matemático español dentro de unas mejores condiciones para hacer investigación.

TABLA 3.7.—*Porcentaje de artículos españoles e impacto relativo por disciplinas*

Disciplina	Porcentaje de artículos de España	Impacto relativo comparado con el promedio mundial
Space Science	6,43	+7
Agricultural Sciences	6,34	+11
Mathematics	4,95	-3
Microbiology	4,64	-16
Chemistry	4,31	+6
Ecology/Environmental	4,15	-2
Economics & Business	3,71	-31
Physics	3,24	+26
Biology & Biochemistry	3,18	-17
Engineering	3,05	+10
Computer Science	3,03	-25
Neurosciences & Behavior	3,00	-11
Molecular Biology & Genetics	2,94	-21
Immunology	2,91	-20
Pharmacology	2,90	-13
Materials Science	2,89	+6
Geosciences	2,85	-13
Clinical Medicine	2,69	+11
Psychology/Psychiatry	2,27	-25
Social Sciences	1,19	-13

Si en esa tabla examinamos el impacto, vemos que algunas disciplinas ya han conseguido superar los impactos medios negativos, pero no es todavía el caso de la Matemática.

Es importante no sólo conocer lo que ha pasado en un momento dado, sino cómo estos datos han ido evolucionando en los últimos años, lo que puede observarse en los dos siguientes gráficos, el primero de los cuales muestra el porcentaje de artículos de matemáticas en Web of Science en los que figura algún autor español respecto al total mundial, y el segundo el impacto medio de esos artículos (medidos quinquenio a quinquenio):

GRÁFICO 3.2.—*Porcentaje de artículos ISI españoles en Matemáticas respecto a la producción mundial*GRÁFICO 3.3.—*Impacto respecto a la media mundial*

Los análisis bibliométricos y de impacto de la investigación matemática en España señalan pues un incremento continuado en la producción (aunque este crecimiento ya es mucho más pausado¹²²), acompañado de una mejora del impacto. Sin embargo, el impacto medio no ha conseguido todavía superar la media internacional. En definitiva,

¹²² España es un país con una producción matemática que supera la media internacional, aunque no alcanza las cifras de Francia, país en el que la disciplina es la primera ciencia en producción relativa.

España progresa pero nuestros competidores internacionales lo siguen haciendo también y a mayor ritmo, lo que hace complicado el alcanzarles y superarles.

Esta falta de impacto es debida a varios motivos, entre ellos:

- la falta de infraestructuras potentes en nuestro país como institutos de investigación en matemáticas internacionalmente reconocidos;
- el reducidísimo número de investigadores de origen extranjero afincados en nuestro país;
- la falta de doctorados de alcance internacional que atraigan jóvenes matemáticos de otros países (en particular, europeos).

En lo que se refiere a nuestras universidades, es también importante conocer su situación, así como compararla con los de los países más desarrollados. Los siguientes gráficos muestran esta evolución para las seis universidades españolas que son analizadas en Web of Science:

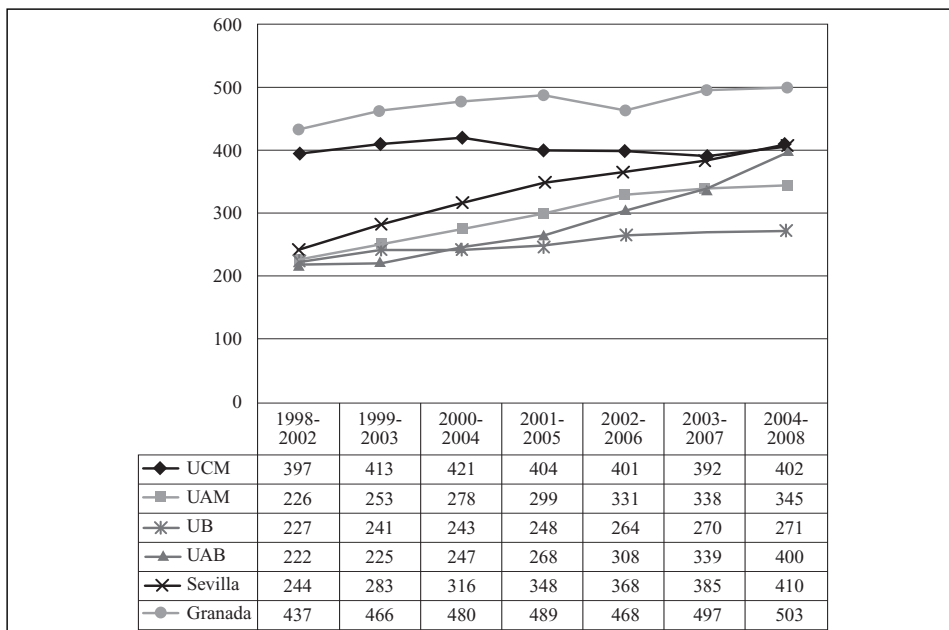
- Universidad Autónoma de Barcelona
- Universidad Autónoma de Madrid
- Universidad Complutense de Madrid
- Universidad de Barcelona
- Universidad de Granada
- Universidad de Sevilla

TABLA 30.9.—*Indicadores esenciales computados el 1 de enero de 2009 correspondientes al periodo entre el 1 de enero de 1998 y el 31 de octubre de 2008*

INSTITUTION RANKINGS IN MATHEMATICS				
		Artículos	Citas	Citas por artículo
63	Universidad de Granada	1.032	3.286	3,18
87	Universidad Complutense de Madrid	875	2.576	2,94
91	Universidad Autónoma de Madrid	627	2.516	4,01
111	Universidad Autónoma de Barcelona	650	2.093	3,22
125	Universidad de Sevilla	712	1.970	2,77
157	Universidad de Barcelona	544	1.758	3,23

En el Gráfico 3.4. se indica la evolución de la producción matemática en revistas ISI de estas universidades en los últimos 10 años:

GRÁFICO 3.4.—Número de artículos por quinquenio



Los siguientes gráficos muestran la evolución de la producción matemática española de seis de sus universidades más relevantes en la disciplina, medida en artículo en revistas del JCR, las citas recibidas por los mismos, y el factor de impacto medio. Esas seis universidades son:

- UCM (Universidad Complutense de Madrid)
- UAM (Universidad Autónoma de Madrid)
- UAB (Universidad Autónoma de Barcelona)
- Universidad de Sevilla
- UB (Universidad de Barcelona)
- Universidad de Granada

GRÁFICO 3.5.—Citas totales por quinquenio

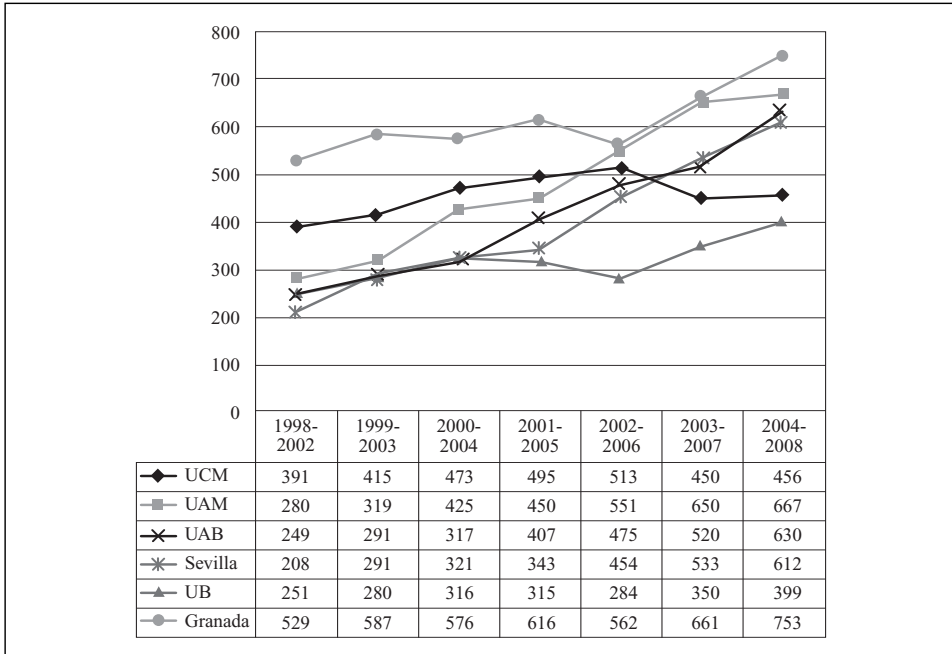
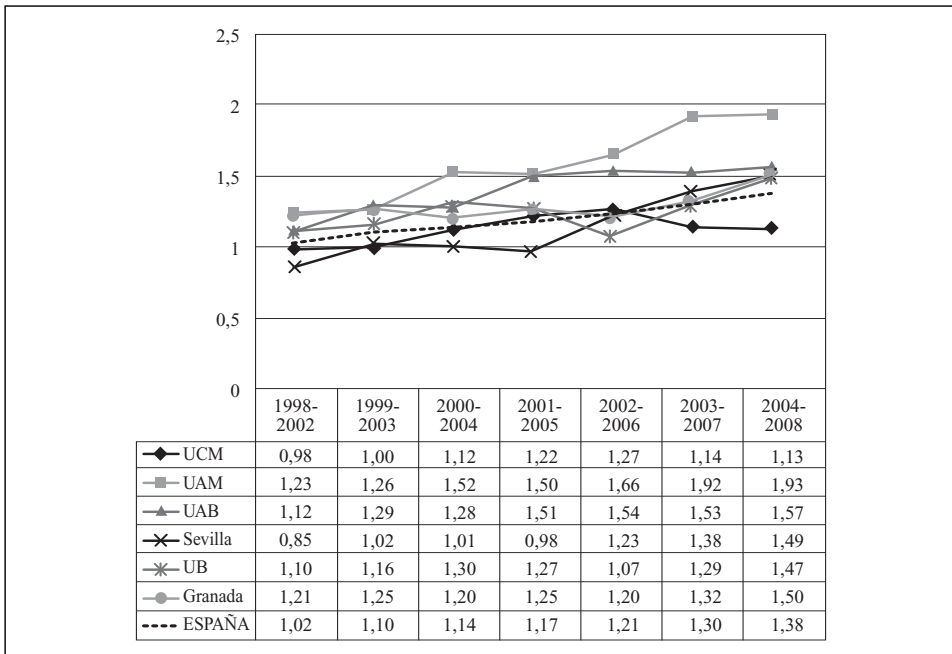


GRÁFICO 3.6.—Factor de impacto por quinquenios



Se observa la mejora en cada aspecto del país y de estas seis universidades en particular (las únicas incluidas hasta ahora en la base de datos de WoK). En la última tabla se incorpora también el factor de impacto español, en constante mejora pero sin pasar todavía a valores positivos con respecto a la media mundial.

Se puede observar una diferencia entre las universidades con historias más recientes de otras con más solera, pero por tanto con un personal más envejecido. Sería también importante analizar las subvenciones autonómicas en cada caso, pues estamos hablando de universidades de tres CCAA diferentes, que son las que tienen transferidas las competencias; además, estas tres CCAA son justamente las que contabilizan más del 60% de la producción matemática española.

Se impone por tanto la creación de nuevas infraestructuras para la investigación matemática, que resuelvan estos problemas e impulsen definitivamente a nuestros investigadores al lugar que les corresponde de acuerdo con la posición económica de nuestro país.

En los últimos años se han iniciado proyectos importantes, dirigidos unos a la puesta en marcha de actividades y otros a la captación de recursos humanos, a la vez que se están construyendo edificios que darán nuevas dimensiones a las matemáticas españolas. En las siguientes líneas, haremos un breve inventario de todos ellos y analizaremos también sus posibilidades.

5.2. *Consolider INGENIO MATHEMATICA i-MATH*

En 2005, el entonces Ministerio de Educación y Ciencia lanzó una convocatoria denominada CONSOLIDER cuyo objetivo era consolidar aquellos grupos de investigación más potentes dotándolos de nuevos instrumentos. El colectivo matemático, no sin grandes tensiones, optó por solicitar un proyecto que trataba de incluir a todos los grupos de investigación españoles. El proyecto fue una de las consecuencias de la propuesta de Centro Nacional de Matemáticas incluida en el Programa Nacional de Matemáticas elaborado en 2003^{123, 124}.

Según reza en la memoria presentada a la convocatoria, «i-MATH es una propuesta singular que propone un Programa de Actividad Investigadora integral para la matemática española, con el objetivo básico de promover y ejecutar actuaciones estratégicas de ámbito estatal que incrementen cualitativa y cuantitativamente el peso de la matemática en el panorama internacional y en el sistema español de ciencia, tecnolo-

¹²³ El Centro Nacional de Matemáticas fue una iniciativa propuesta por Manuel de León a la Comisión que elaboraba el Programa Nacional de Matemáticas y que fue aceptada y finalmente incluida en la memoria final del Plan Nacional 2004-2007. Manuel de León y Enrique Zuazua desarrollaron una Acción Complementaria que concluyó (tras dos jornadas públicas de reflexión, en Madrid y Santiago de Compostela) con un informe que se envió al ministerio.

¹²⁴ Recordemos que por primera vez las matemáticas fueron consideradas de una manera independiente en los Planes Nacionales, y no dentro del anterior Programa General del Conocimiento (véase Fernández la Bastida y Zuazua [2004]). El primer Gestor del Programa Nacional de Matemáticas fue E. Zuazua (véase Fernández la Bastida y Zuazua [2004]) al que siguieron E. Fernández Cara y Jesús López Fidalgo; actualmente, han desaparecido de manera explícita los programas nacionales.

gía y empresa. MATHEMATICA nace apoyada por 283 Grupos de Investigación, y se estructura en cinco nodos y un Consejo de Dirección.»

El Programa de Actividad Investigadora de MATHEMATICA abarca un ámbito temático amplio estructurado en cuatro grandes bloques temáticos:

- De la investigación básica a las aplicaciones
- ¿Cómo comprender el mundo?
- El imprescindible soporte computacional
- Aplicaciones directas a la sociedad

cada uno de los cuales contempla la interacción de una serie de avenidas temáticas.

Para conseguir sus objetivos, i-MATH se dota de una serie de Plataformas:

- FUTURE, para conseguir un mejor encaje de la investigación matemática española en el sistema español de ciencia y tecnología.
- CONSULTING, para potenciar las actividades de transferencia de conocimiento y de tecnología del colectivo de matemáticos españoles¹²⁵.
- COMPUTING, para fomentar y promover el uso de los métodos computacionales¹²⁶.
- PROGRAMAS MATHEMATICA DE INVESTIGACIÓN INTENSIVA (PMII), para mejorar la visibilidad de los grupos españoles con proyección internacional y aumentar la presencia de la matemática española en determinadas áreas estratégicas.
- MATHEMATICA INTERNATIONAL GRADUATE SCHOOL (MIGS), para crear una escuela de doctorado de referencia en el ámbito internacional.
- EDU, para utilizar la investigación e innovación en educación matemática para mejorar la enseñanza de las matemáticas.
- WEB, para incrementar la accesibilidad de los resultados de la investigación matemática tanto desde dentro como desde fuera de las matemáticas.
- SARE, para apoyar los encuentros, espacialmente de otras plataformas.
- SAIRT, para apoyar las Redes Temáticas y los institutos de investigación.

i-MATH se vertebra en 5 nodos (CESGA, CIEM, CRM, ICMAT, IMUB) cuyo objetivo es servir de apoyo a las actividades de i-MATH, con vocación de servicio y aportando un hecho diferencial que los haga valiosos para la comunidad matemática. El presupuesto total de proyecto es de 7.500.000 euros. El primer Investigador Coordinador de i-MATH fue E. Zuazua, sustituido en 2008 por Marco A. López Cerdá. El IC se apoya en un Consejo de Dirección y un Consejo de Nodos.

¹²⁵ Los esfuerzos de numerosos matemáticos españoles por desarrollar puntos de encuentro con la industria han ido creciendo en los últimos años y han originado titulaciones (Máster) con esa filosofía en distintas universidades públicas.

¹²⁶ Sin duda que sería muy conveniente referirse a una descripción pormenorizada de la historia de las facilidades de computación en nuestro país a lo largo de todos los años que abarca este artículo, sin embargo, esta interesante y ardua tarea la aplazamos para otra ocasión.

Si la elaboración de la propuesta fue compleja y llena de discrepancias, su puesta en marcha también lo ha sido. Afortunadamente, pasados los dolores del parto, i-MATH afronta su madurez y no caben dudas que será una gran ayuda si se consigue encajar adecuadamente con el resto de iniciativas previstas¹²⁷.

5.3. *La transferencia del conocimiento matemático a otras ciencias, ingenierías e industria*

Al comienzo de este trabajo se comentaba la influencia positiva que la Física Matemática tuvo sobre el nacimiento de la investigación matemática en España. Esta influencia se extiende a lo largo de todo el siglo XX, de manera que hoy en día, la Física Matemática es un área cultivada por físicos y matemáticos, con una alta producción. Tras la Guerra Civil, destacan los trabajos de Alberto Galindo, maestro de discípulos tan distinguidos como Francisco J. Ynduráin o Lorenzo Abellanas. Se conforma así un grupo destacado en la UCM con investigadores como Luis Martínez Alonso, Francisco Güil, y más recientemente, Miguel Ángel Martín Delgado, este último en la información cuántica, campo en el que varios matemáticos españoles (David Pérez, Albert Ibort, ...) mantienen una estrecha colaboración con prestigiosos especialistas mundiales (entre los que destaca Ignacio Cirac).

Aparte de lo que corresponde a la UCM, sería inexcusable dejar de citar a otros grupos de físicos matemáticos (como el de Adolfo Azcárraga en Valencia, el de Luis J. Boya, José Cariñena y Manuel Asorey en Zaragoza, o el de relativistas como Luis Más y Carles Bona en Palma de Mallorca, Javier Chinae en la UCM, J. M.^a Martín Senovilla en el País Vasco, y Enric Verdaguer en Barcelona).

Es evidente que la transferencia matemática comienza con la Ingeniería y con la Física, por su cercanía, pero en años recientes se ha extendido a otras disciplinas, como la Biología, la Medicina, las Ciencias de la Tierra y las Ciencias Sociales. La lista de nombres que se podría ofrecer a este respecto sería enormemente larga y difícilmente completa por lo que renunciamos a todo intento en esa dirección (es una lástima que no se posea una base de datos pública acumulando los nombres de todos los matemáticos españoles en activo que han tenido contratos de asesoramiento a empresas o instituciones externas a sus propias universidades y centros de investigación). En la medida que esta transferencia se intensifique, la Matemática española encontrará interesantes problemas en la frontera de la investigación que redundará en una materia en la que nuestro país no mantiene aún un nivel similar al de otras potencias mundiales a las que estamos equiparados en otros aspectos (entre ellos el económico).

5.4. *La financiación de la Matemática*

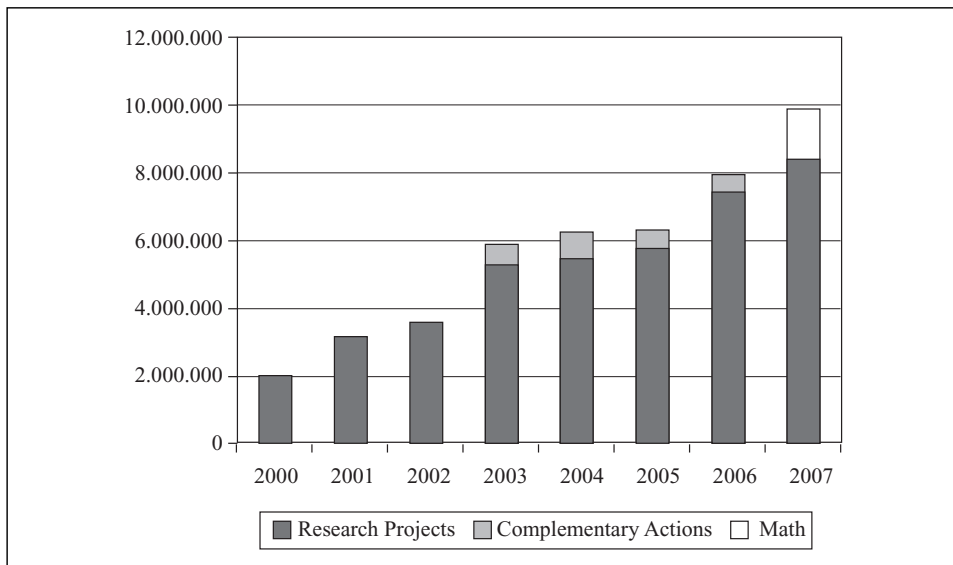
El presupuesto dedicado por los Planes Nacionales de I+D a la investigación matemática ha experimentado un aumento notable en los últimos años, tal y como puede observarse en el Gráfico. La mayor parte de este presupuesto se dedica a la financiación de pro-

¹²⁷ Actualmente, hay más de 300 grupos en i-MATH con unos 1.700 investigadores.

yectos de investigación, que en realidad son los presentados por grupos bastante estables (aproximadamente, 300, de diversos tamaños). El resto se dedica a Acciones Complementarias (workshops, congresos, Redes Temáticas), Programas de Movilidad y Becas¹²⁸.

Este esquema de financiación ha dado estabilidad a la investigación matemática, y es en gran parte responsable de los resultados obtenidos¹²⁹. Sin embargo, no ha conseguido todavía un aumento del impacto internacional. Por otra parte, se aprecia un continuismo en la investigación que indica la necesidad de complementar la financiación actual con la de proyectos que asuman mayores riesgos. Otra amenaza en el sistema es la falta de estudiantes en los grados de matemáticas, falta que se transmite a los programas de doctorado.

GRÁFICO 3.7.—Presupuesto para Matemáticas (en euros)



Debemos también poner sobre la mesa los Programas Ramón y Cajal y Juan de la Cierva, que están aportando jóvenes matemáticos al sistema, aunque en cantidades demasiado limitadas¹³⁰.

Por otra parte, muchas CCAA tienen programas propios, algunos de gran envergadura. Sería interesante conocer con exactitud esta financiación. La falta de coordinación con el Plan Nacional puede llevar a medio plazo a crear grandes desigualdades regionales.

¹²⁸ En la tabla de presupuesto solo están incluidas las cantidades de Proyectos y Acciones Complementarias.

¹²⁹ Parece conveniente recordar, entre otros muchos factores, el paso de Francisco Marcellán por diversos cargos del Ministerio de Educación.

¹³⁰ Programas como ICREA (y alguno más que se está poniendo en marcha en otras CCAA), aunque muy valiosos, tampoco aportan un número excesivo de nuevos matemáticos.

5.5. *Los Institutos de Matemáticas*

5.5.1. «Institutos Universitarios»

En los últimos años hemos asistido al nacimiento de nuevos institutos universitarios de matemáticas, que acompañan a los más antiguos de Santiago y Barcelona. Ésta es la lista a día de hoy:

- IMAT, Instituto de Matemáticas de la Universidad de Santiago.
- IMUB, Instituto de Matemáticas de la Universidad de Barcelona.
- CIMAC, Fundación «Centro de Investigación Matemática de Canarias», La Laguna.
- Centro de Investigación Operativa (CIO), Universidad Miguel Hernández de Elche.
- IUFFyM, Instituto Universitario de Física Fundamental y Matemáticas, Salamanca.
- IMACI, Instituto de Matemática Aplicada a la Ciencia y la Ingeniería, Universidad de Castilla-La Mancha.
- IUMA, Instituto Universitario de Matemáticas y Aplicaciones, Zaragoza.
- IMM, Instituto Universitario de Matemática Multidisciplinar, UPV.
- IMPA, Instituto de Matemática Pura y Aplicada, UPV.
- IMUS, Instituto Universitario de Investigación Matemática de la Universidad de Sevilla: Antonio de Castro Brzezicki.
- IMI, Instituto de Matemática Interdisciplinar, UCM.
- IMUMA, Instituto de Matemáticas de la Universidad de Málaga.

Se está trabajando en la puesta en marcha de dos nuevos institutos, en Granada y La Laguna, que, previsiblemente, serán aprobados a lo largo de 2009.

Estos institutos universitarios¹³¹ pretenden coordinar la actividad investigadora de una Facultad, produciendo así sinergias entre departamentos y con investigadores de otras disciplinas de la universidad, que dé visibilidad y fortalezca la investigación matemática. El principal problema de estos institutos universitarios es la financiación, que en algunos casos (por ejemplo, Aragón) está proporcionada por la propia Comunidad Autónoma y vinculada a la evaluación anual de comités externos.

Existen iniciativas de otro tipo que se describirán a continuación.

5.5.2. «Iniciativas Autonómicas»

En los últimos años, algunas CCAA han comenzado a desarrollar importantes actividades en I+D, y en particular en matemáticas. Describimos algunas de estas actuaciones.

¹³¹ Una relación de sus páginas web puede encontrarse, por ejemplo, en <http://www.imus.us.es/>.

5.5.2.1. Cataluña: el CRM e ICREA

El Centre de Recerca Matemàtica (CRM) fue creado en 1984¹³², siendo actualmente un consorcio entre el Institut d'Estudis Catalans y la Generalitat de Cataluña. El CRM es fundamentalmente un centro de servicios: se invita a matemáticos prestigiosos para visitas de media y larga duración, se facilitan los contactos entre los visitantes y jóvenes investigadores locales, poniendo en marcha programas intensivos de investigación, conferencias, seminarios, congresos.

El CRM es de momento el único miembro español de *ERCOM* (European Research Centres on Mathematics, un comité de la EMS) y participa en *EPDI* (European Post-doctoral Institute for the Mathematical Sciences).

Además del CRM, Cataluña ha puesto en marcha en 2001 la La Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), fundación impulsada conjuntamente por la Generalitat de Cataluña a través del Departamento de Innovación, Universidades y Empresa y la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació (FCRI). ICREA contrata investigadores de todo el mundo tras un proceso de selección, y en particular, está incorporando matemáticos prestigiosos que se integran en los equipos de investigación de las universidades y centros catalanes.

El Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE), creado por el impulso de Eugenio Oñate, es un centro autónomo de investigación dedicado a impulsar los avances en el desarrollo y aplicación de los métodos numéricos y técnicas de cálculo por ordenador para la solución de problemas de ingeniería en un contexto internacional. El CIMNE organiza una amplia gama de actividades de formación y difusión, tales como cursos, conferencias y publicaciones. Adicionalmente, el CIMNE ha participado en un gran número de proyectos de transferencia de tecnología en colaboración con más de ciento cincuenta empresas y organismos de diferentes países. El CIMNE es uno de los primeros organismos autónomos de investigación y desarrollo creados por la Generalitat de Catalunya y la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) en 1987 bajo los auspicios de UNESCO.

5.5.2.2. Galicia

En Galicia se está poniendo en marcha un Centro de Investigación Aplicada en Tecnología Computacional y Modelización Matemática, el centro mixto CSIC-CESGA (Centro de Supercomputación de Galicia) y que, en breve, se denominará «CESGA Computational Science Research Center (C2SRC)», que propiciará la integración con unidades científicas universitarias de excelencia, para desarrollar capacidades y actividades de investigación y servicios avanzados en el ámbito de la tecnología computacional de altas prestaciones y la modelización numérica aplicada.

¹³² Véase Casacuberta (2004) y Castellet (2005).

5.5.2.3. Madrid

En Madrid se crearon en 2007 los centros IMDEA (Instituto Madrileño de Estudios Avanzados), y entre ellos uno de Matemáticas. Cada uno de estos centros es una fundación, con el objetivo de funcionar como un ICREA focalizado en temas específicos. Desgraciadamente, IMDEA-Matemáticas fue cerrado en diciembre de 2008.

5.5.2.4. País Vasco

El País Vasco ha optado por una fórmula mixta entre la catalana y la madrileña, mediante la Fundación Vasca para la Ciencia, incorporando investigadores y creando centros. En Matemáticas se acaba de poner en marcha el Basque Center for Applied Mathematics (BCAM).

5.5.3. «La emergencia del CSIC en el sistema»

Además de lo comentado en la sección anterior, el CSIC está desarrollando una política de apertura y apoyo económico a iniciativas externas en Matemáticas como Ciencia en Acción, ESTALMAT y DivulgaMat. Estas iniciativas complementan muchas otras poco conocidas por el colectivo matemático español, como lo son la financiación de los programas a la carta de la ESF, incluso aunque entre los investigadores de las mismas no hubiera matemáticos del CSIC.

Por otra parte, se continúa con la hoja de ruta (plan a 10-15 años) que estaba explícitamente solicitada en el informe realizado por la Comisión Internacional que evaluó el Plan Estratégico de Matemáticas del CSIC¹³³.

El ICMAT es ahora un instituto mixto con tres universidades madrileñas (UAM, UC3M y UCM), que contará con una sede propia (ya en construcción) en el campus de la UAM. La sede contempla un edificio con dos alas (una acogerá el Instituto de Física Teórica, IFT, instituto mixto con la UAM) y servicios comunes. Son 14.000 metros cuadrados con unas instalaciones en las que podrían llegar a trabajar, a partir de 2010, unos 200 investigadores en matemáticas.

5.5.4. «EL IEMATH»

La segunda consecuencia de la propuesta de Centro Nacional de Matemáticas incluida en el Programa Nacional de Matemáticas elaborado en 2003 fue la puesta en marcha del Instituto Español de Matemáticas (IEMATH). Los objetivos son inci-

¹³³ El ICMAT ha presentado su Plan Estratégico 2010-2013, en el que además de indicadores cuantitativos, se establecen indicadores cualitativos. Éste ha sido evaluado por una Comisión Internacional que le ha calificado de excelente.

dir fundamentalmente en la captación de recursos humanos y en la formación de nuevos investigadores. Tras una convocatoria de sedes, se seleccionaron 4 (Barcelona, Granada, Madrid y Santiago de Compostela) entre las 7 presentadas. Se espera que además de la financiación del actual MICINN, las cuatro CCAA implicadas aporten una cantidad similar. A la vez, hubo un proceso de selección de director. Esta iniciativa ha experimentado un cambio drástico de rumbo y, en las fechas que se escribe este capítulo, se está a la expectativa de próximas propuestas para reconducir el tema por parte de los responsables del Ministerio y de las Comunidades Autónomas involucradas.

5.6. *La dimensión europea*

Es de destacar el incremento de la participación española en el ámbito europeo, tanto en los Programas Marco como en la European Science Foundation (ESF). Además de las Acciones Integradas, ya tradicionales, los matemáticos españoles son muy activos en la organización de Redes, bien sean del programa Marie Curie, o de las Research Network Programas de la ESF¹³⁴.

También debe reseñarse el incremento en la participación en la European Mathematical Society, tanto en su Comité Ejecutivo¹³⁵ como en otros específicos. Son muy activas tanto la Societat Catalana de Matemàtiques como la RSME. También SeMA y en general, los matemáticos aplicados, están siendo activos en organizaciones como el European Consortium for Mathematics in Industry (ECMI)¹³⁶.

5.7. *La divulgación: una nueva dimensión*

Una de las tareas más importantes en el seno de la investigación científica es la difusión de sus resultados a la sociedad, con múltiples fines: aumentar la cultura científica (matemática en nuestro caso), fomentar las vocaciones científicas, conseguir un mejor aprecio social, etc. Aunque en el pasado reciente ha habido matemáticos preocupados por la divulgación, se podría decir que es a partir de la celebración del Año Mundial de las Matemáticas, cuando (siguiendo las directrices marcadas por la IMU en la Declaración de Río de Janeiro) ésta comienza a ser una preocupación colectiva.

¹³⁴ Participaciones en los grandes proyectos de los Programas Marco han quedado prácticamente imposibles de alcanzar, ante el sesgo dado a la investigación exclusivamente aplicada en detrimento de la básica.

¹³⁵ Marta Sanz-Solé primero, y Olga Gil-Medrano posteriormente, han sido miembros del Comité Ejecutivo de la EMS. Carles Casacuberta fue el Editor de la EMS durante muchos años, J. I. Díaz es miembro del Comité Editorial del *Journal of the EMS* y, más recientemente, Vicente Muñoz es el Director del *Newsletter* de la EMS.

¹³⁶ Luis Bonilla (UC3M) ha sido Presidente de ECMI, organizando en Madrid el congreso de esta institución de 2005 y, por ejemplo, Miguel Ángel Herrero es miembro del Comité Editorial del *European Journal of Applied Mathematics* y Enrique Zuazua es el Editor Principal de la revista *Control, Optimization and the Calculus of Variations*, de la serie ESAIM (*European Series in Applied and Industrial Mathematics*).

Así, hoy día hay muchas iniciativas, como las ya citadas de DivulgaMat, la revista *Matematicalia*, *La Hoja Volante de la UAM*, y muchas otras puestas en marcha en facultades, departamentos y sociedades. La Real Academia de Ciencias mantiene un importante programa anual de conferencias de divulgación (al que nos hemos referido en el epígrafe 4.5), y el CSIC mantiene sus programas de Ciencia en la Ciudad, Ciencia en la Escuela, Publicaciones. El Instituto de Ciencias Matemáticas ha creado una Unidad de Cultura Matemática, en colaboración con la Unidad de Cultura Científica del CSIC, que está tomando un peso importante, siguiendo una de las directrices del Plan Estratégico del CSIC a favor de la divulgación.

Hemos asistido también a iniciativas privadas, como la Editorial NIVOLA, con una importante y constante labor editorial en temas matemáticos. Muchos de los lectores españoles habrán también asistido al fenómeno editorial de libros como *El Diablo de los Números*, las novelas de Guillermo Martínez, Ogawa y Mark Haddon, o los libros de entretenimiento matemático vendidos no sólo en librerías sino también en los numerosos quioscos tan cercanos a los ciudadanos. No cabe duda de que ya se ha establecido una nueva componente en la actividad de los matemáticos españoles, con un gran futuro, que nos llevará a desarrollar y potenciar las sinergias más apropiadas a esos fines.

5.8. *A modo de conclusión*

Es difícil saber cuál es la piedra de toque que convierte a un país en una potencia realmente significativa en Matemáticas. Para estos autores, y otras muchas personas, un elemento podría ser la creación de un conjunto de escuelas autóctonas en diferentes especialidades matemáticas, que puedan ser las fuentes a las que vienen a beber los de fuera igual que nosotros hemos ido y vamos a beber a otras fuentes. Unas escuelas que den origen a nuevos desarrollos y teorías conectados con las partes más vivas de las matemáticas y de los que sean una de sus principales referencias. En definitiva, que cultiven unos temas con personalidad propia dentro de una corriente universal.

Lo que la matemática española ha conseguido desde el período que comienza con la democracia y la Constitución vigente es pasar de una situación casi inexistente a nivel internacional a estar representados dignamente. Pero aún no tenemos un impulso interno al que debemos aspirar, la mayoría de nuestras referencias son externas. Si se nos cortase el cordón umbilical nos quedaríamos en muy poco.

El próximo reto es desarrollar unas ramas del conocimiento matemático en las cuales sea prácticamente obligado contactar con los especialistas españoles para cualquiera que desee ser un maestro del tema.

Aún admitiendo la enorme superioridad de otros países, siempre hay margen para crear algo original. Creemos que en la matemática española actual hay algunos ejemplos significativos en los que se invierten los papeles a los que estamos acostumbrados: la autoridad científica está aquí y los demás la reconocen.

Desgraciadamente, aunque como casos individuales son muy relevantes en sí mismos, en el conjunto se diluyen y en el balance global se queda en poco. Necesitamos algo así pero multiplicado por 10 para alcanzar una relevancia a la que podemos optar por las peculiaridades de nuestro país.

En resumen, los autores (y muchos compañeros suyos) desearían que dentro de unos años alguien escribiera un artículo similar a este que llevase por título «Elementos para una historia de la Matemática en la España democrática II: de la normalización a la relevancia internacional».

BIBLIOGRAFÍA

- AAVV, *Fotografiando la Matemática*, Barcelona, Carroggio, 2000.
- ALFARO, Manuel; BASTERO, Jesús Miguel y RUBIO DE FRANCIA, Jose Luis, *Contribuciones matemáticas en honor de Luis Vigil*, Zaragoza, Universidad de Zaragoza, 1984.
- ALSINA, Claudi y GUZMÁN, Miguel de, *Los matemáticos no somos gente seria*, Barcelona, Rubes, 1996.
- ANDRADAS, Carlos y ZUAZUA, Enrique, *La investigación matemática en España en el período 1990-1999. Informe elaborado por el Comité Español para el Año Mundial de las matemáticas (CEAMM2000)*, coordinado por Carlos Andradas y Enrique Zuazua, editado por RSME, SCM, SEIO, SeMA y patrocinado por la FECYT, 2002, <http://dmle.cindoc.csic.es/pdf/docs/informem.pdf>
- ARAUJO, Roberto, «El teorema de Fermat para exponente impar», *Rev. Acad. Ci. Zaragoza* (2) 8, (1953), núm. 2, 21-24.
- APARICIO, Emiliano, *Teoría de los números: curso básico*, Servicio Editorial, Universidad del País Vasco, Argitarapen Zerbitzua, Euskal Herriko Unibertsitatea, D.L. 1993.
- BALANZAT, Manuel, «La différentielle d'Hadarnard-Fréchet dans les espaces vectoriels topologiques», *C. R. Acad. Sci. Paris*, 251, 1960, 2459-2461.
- BARINAGA, J.; FELD, J. M. y THEBAULT, V., «Problems and Solutions: Advanced Problems: Problems for Solutions», *Amer. Math. Monthly* (1936), núm. 5, 309-310.
- BENET, Juan, *Otoño en Madrid hacia 1950*, Alianza Editorial, Madrid, 1987.
- BERMÚDEZ DE CASTRO, Alfredo, *Investigación en Matemática Aplicada*, en divulgamat.ehu.es/weborriak/TestuakOnLine/Andaina/Ficheros/AM02-03-bermudez.pdf 2009.
- BERNADOU, Michel, «Las Escuelas Hispano-Francesas Jacques-Louis Lions de simulación numérica en Física e Ingeniería (1984-2006)», *Boletín de la Sociedad Española de Matemática Aplicada*, núm. 41, diciembre, 2007, págs. 171-209.
- BERTELLE, A.; CASTRO, M., GARCÍA, S. y ROCHA, A. (eds.), *Memorias del Encuentro de Investigadores en Enseñanza de las Ciencias. Homenaje al Profesor Eugenio García-Rodeja Fernández Olavarría*, Edición conjunta entre las Universidades de Santiago de Compostela y del Centro de la Provincia de Buenos Aires, 2003, 87 págs.
- BONILLA, Luis L.; LIÑÁN, Amable y VEGA, José Manuel, «La matemática aplicada entre lo divino y lo humano», *Boletín de SeMA*, núm. 29, 2004, págs. 7-12.
- BOMBAL, Fernando «Baltasar Rodríguez-Salinas in memoriam», *La Gaceta de la RSME*, vol. 10, núm. 2, 2007, págs. 393-404.
- BORDONS, María; MORILLO, Fernando; FERNÁNDEZ, María Teresa; GÓMEZ, Isabel; LEÓN, Manuel de y MARTÍN DE DIEGO, David, *La investigación matemática española de difusión internacional*, Madrid, CSIC, 2005.
- BREZIS, Haïm y DÍAZ, Jesús Ildefonso, *Matemáticas y Medio Ambiente*, vol. especial de *Rev. R. Acad. Cien. Serie A, Matem.* 96, núm. 3, 2003.
- BRUNA, Joaquim, «Una reflexión sobre los estudios de matemáticas y sus perspectivas», *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, vol. 3, núm. 1, 2000, págs. 43-66.

- CALLEJA, Pedro Pi, «Über die Konvergenzbedingungen der komplexen Form des Fourierschen Integrals», *Math. Z.*, núm. 1, 1936, págs. 349-374.
- CARABALLO, Tomás y otros (eds.), *Actas de Jornada Científica en homenaje al Prof. A. Valle Sánchez*, Sevilla, Universidad de Sevilla, 1997.
- CASAL, A.; DÍAZ, J. I.; HERNÁNDEZ, J. y LOBO, M. (eds.), *Actas del I Congreso de Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones (CEDYA)*, Universidad Complutense de Madrid, 1979.
- CASCALES, B. y MAESTRE, M., «Entrevista a Manuel Valdivia», *La Gaceta de la RSME*, vol. 3, núm. 2, 2000, págs. 251-256.
- CASTELLET, Manuel, El Premio internacional Ferran Sunyer i Balaguer, *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, vol. 1, núm. 3, 1998, págs. 361-371.
- «Una mirada al Centre de Recerca Matemática», *Boletín de la Sociedad Española de Matemática Aplicada*, núm. 31, marzo, 2005, págs. 13-16.
- «Evolución de la topología en España en la segunda mitad del siglo XX», *La Gaceta de la RSME*, vol. 11, núm. 3, 2008, págs. 459-474.
- CASTRILLÓN, Marco; CIFUENTES, Patricio y GASPAS, María, «49ª Olimpiada Internacional de Matemáticas, IMO 2008», *La Gaceta de la RSME*, vol. 11, núm. 4, 2009, págs. 609-620.
- CASTRO, Antonio de, «Historia del Instituto de Cálculo», en L. Español (ed.), *Estudios sobre Julio Rey Pastor (1888-1962)*, Logroño, Instituto de Estudios Riojanos, 1990, págs. 195-206.
- CARRILLO YÁÑEZ, José y CONTRERAS GONZÁLEZ, Luis Carlos, *Matemática española en los albores del siglo XXI*, Huelva, Hergue, 2000.
- CASACUBERTA, Carles, «Veinte años de actividad en el CRM», *La Gaceta de la RSME*, vol. 7, núm. 3, 2004, págs. 613-618.
- COBO, Jesús, «Reyes, Prósper», (*Biografías Extremeñas*), Dpto. Publicaciones de la Diputación de Badajoz, 1991.
- COBOS, J. M., «Francisco Vera Fernández de Córdoba. Matemático humanista (humanista matemático) extremeño» en *Suma*, núm. 14/15 (1998), págs. 98-100;
- «Ventura Reyes Prósper, matemático extremeño», *La Gaceta de la RSME*, vol. 11, núm. 4, 2009, págs. 767-786.
- COBOS, J. M. y LUENGO, R. (eds.), *Los historiadores de la Matemática Española, por Francisco Vera*, Badajoz, FESPM (Colección Recuperación del Patrimonio Matemático Español, núm. 1), 2000, págs. 17-43.
- Contribuciones Matemáticas. Homenaje al profesor Enrique Outerelo Domínguez*, Madrid, Publicaciones de la UCM, 2004.
- CORDERO, L. A.; FERNÁNDEZ, M. y UGARTE, L., «Alfred Gray y su influencia en la Universidad Española», *La Gaceta de la RSME*, vol. 2, num. 1, 1999, págs. 67-72.
- CÓRDOBA, Antonio, «Consideraciones generales sobre el estado de las matemáticas en España». Ponencia inaugural de la Reunión de matemáticos españoles: la investigación matemática en la actualidad: su estado en España. Segovia, 20-22 de noviembre de 1986. En http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/acordoba/miscelanea/ensayos/Reunion%20de%20Matematicos%20Espa%C3%B1oles.pdf, 2009a.
- «El Departamento de Matemáticas de la UAM», en http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/acordoba/miscelanea/ensayos/El%20Departamento%20de%20Matematicas%20de%20la%20UAM.pdf, 2009b.
- COROMINAS, Ernest, «Contribution à la théorie de la dérivation d'ordre supérieur», *Bull. Soc. Math. France* 81, (1953), págs. 177-222.
- CUESTA DUTARI, N., «Don José Barinaga: In Memoriam (1958)», *Gaceta Matemática*, 1966, págs. 63-86.

- CUFÍ, Julià; GÓMEZ, Gerard; GUASP, Gregori; REVENTÓS, Agustí y SERRA, Oriol, *Reports de la recerca a Catalunya, Matemàtiques: 1996-2002*, Institut D'Estudis Catalans, 2003.
- CURBERA, Guillermo P., «Una mirada histórica a los International Congress of Mathematicians», *Arbor*, vol. CLXXXIII, núm. 725, 2007.
- *Mathematicians of the World Unite! The International Congress of Mathematicians. A Human Endeavor*, AK Peters, 2009.
- DÍAZ, Jesús Ildefonso, «Entrevista a un maestro en sus ochenta: A. Dou», *Revista Española de Física*, vol. 10, núm. 3, 1996, págs. 3-8.
- *El mundo de la ciencia y las matemáticas del mundo*, Discurso de ingreso, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1997.
- *Editorial* (en la creación de RACSAM), *Rev. R. Acad. Cien. Serie A. Mat.* 95 (1), 2001, i-ii.
- «El legado de J. L. Lions (1928-2001) a través de sus libros: mi limitada visión», *La Gaceta de la RSME*, vol. 5, núm. 2, 2002, págs. 330-354.
- «Alberto Dou: su obra matemática y su papel en el progreso de la matemática española», *La Gaceta de la RSME*, vol. 12, núm. 2, 2009, págs. 227-256.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, José Luis; IBORT, Alberto, LEÓN, Manuel de y XAMBÓ, Sebastián, «Propuesta de revisión de las Matemáticas en el CSIC», abril, 1999.
- y VEGAS, José Manuel (eds.), *Reunión Matemática en Honor de A. Dou*, Universidad Complutense de Madrid, 1989.
- FERNÁNDEZ, José Luis; MARTINÓN, Antonio y RIERA, María Teresa (eds.), *Jornada Matemática*, Madrid, Publicaciones del Congreso de los Diputados, 2000.
- MARTÍN MUNICIO, Ángel y PARRA LUNA, Francisco, «Refundación de las revistas científicas españolas», en Francisco Parra (ed.), *La universidad transformacional: el análisis de algunas de sus dimensiones mejorables en la universidad española*, Madrid, Luna, 2003.
- DURÁN, Antonio y CURBERA, Guillermo, «Quinientos años en Sevilla y algunos menos en la universidad», *Historia de los Estudios e Investigación en Ciencias en la Universidad de Sevilla*, Universidad de Sevilla, 2005, págs. 75-144.
- ECHEGARAY, José, *Historia de las matemáticas puras en nuestra España*, discurso de ingreso, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, t. XXXI, Madrid, 1866.
- ESCRIBANO RÓDENAS, María del Carmen (coord.), *Matemáticos madrileños*, Madrid, Anaya, 2000.
- ESPAÑOL, Luis (ed.), *Actas I Simposio sobre Julio Rey Pastor*, Logroño, Instituto de Estudios Riojanos, 1985.
- *Estudios sobre Julio Rey Pastor (1888-1962)*, Logroño, Instituto de Estudios Riojanos, 1990.
- y VARONA, Juan Luis (eds.), *Margarita mathematica en honor de José Javier Guadalupe Hernández, Chicho*, Logroño, Universidad de La Rioja, 2001.
- ETAYO MIQUEO, José Javier, «75 años de vida matemática (Conferencia de clausura)», *Actas de las XI Jornadas Hispano-Lusas de Matemáticas*, vol. I, Badajoz, Universidad de Extremadura, Real Sociedad Matemática Española, 1986, págs. 23-42.
- FERNÁNDEZ DE LABASTIDA, José M. y ZUAZUA IRIONDO, Enrique, *Programa Nacional de Matemáticas*, *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, vol. 7, núm. 1, 2004, págs. 5-26.
- FLORES DE LEMUS, Antonio, I., «Über n-dimensionales Komplexe die im R^{2m+1} Absolute selbstverschlungen sind», *Ergebnisse Eines Mathematischen Kolloquium*, 1934.
- La Gaceta de la RSME*, vol. 5, núm. 2, Artículos dedicados a J.-L. Lions, 2002.
- La Gaceta de la RSME*, Suplemento al vol. 7.3 dedicado a Miguel de Guzmán, 2004.
- GARCÍA-BARRENO y otros (eds.), *La Real Academia de Ciencias 1582-1995*, Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1995.

- GARCÍA CAMARERO, Ernesto, «La ciencia española en el exilio de 1939», en J. L. Abellán (dir.), *El exilio español de 1939*, t. 5, Madrid, Taurus, 1978, pág. 202.
- GARCÍA CAMARERO, Enrique y GARCÍA CAMARERO, Ernesto (eds.), *La polémica de la ciencia española*, Madrid, Alianza, 1970.
- GARCÍA DELGADO, José Luis y JIMÉNEZ, Juan Carlos, «La modernización económica de España. Una mirada retrospectiva», en Salustiano del Campo y José Félix Tezanos (dirs.), *España Siglo XXI*, vol. 3: La Economía (Juan Velarde Fuertes y José María Serrano Sanz [eds.]), Madrid, Biblioteca Nueva, 2008, págs. 42-66.
- GARMA, Santiago, «El final de las matemáticas del siglo XIX: Echeagaray», en M.^a C. Escribano (coord.), *Matemáticos madrileños*, Madrid, Anaya, 2000, págs. 141-181.
- GIRBAU, Joan (coord.), *Reports de la Recerca a Catalunya, Matemàtiques*, Institut D'Estudis Catalans, Barcelona, 1998.
- GÓMEZ CHACÓN, Inés M. (ed.), *El legado académico, científico y educativo de Miguel de Guzmán*, Madrid, Universidad Internacional Menéndez Pelayo (Santander), 2005.
- GONZÁLEZ REDONDO, Francisco 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*, vol. 5, núm. 2, 2002, págs. 463-490.
- «La Matemática en el panorama de la Ciencia española, 1852-1945 (En el aniversario del nacimiento de Santiago Ramón y Cajal y Leonardo Torres Quevedo)», *La Gaceta de la RSME*, vol. 5, núm. 3, 2002, págs. 779-800.
- GONZÁLEZ DE POSADA, Francisco y GONZÁLEZ REDONDO, Francisco A., «Leonardo Torres Quevedo (1852-1936). 1.^a Parte. Las máquinas algebraicas», *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, vol. 7, núm. 3, 2004, págs. 787-810.
- «Leonardo Torres Quevedo (1852-1936). 2.^a Parte. Automática, máquinas analíticas», *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, vol. 8, núm. 1, 2005, págs. 267-293.
- GONZÁLEZ REDONDO, Francisco A. y LEÓN, Manuel de, «Aproximación a la historia de las matemáticas en España: la Real Sociedad Matemática Española la Real Sociedad Matemática Española», *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, vol. 3, núm. 2, 2000, págs. 363-370.
- GUZMÁN, Miguel de, *Un paseo matemático por Internet*. En la web <http://www.mat.ucm.es/~guzman/>
- «Actividad matemática en España. Un presente brillante y un futuro sombrío», *Informe interno de la Real Academia de Ciencias* (26/02/2003), http://www.rac.es/4/4_6.asp
- «Un programa para detectar y estimular el talento matemático precoz en la Comunidad de Madrid», *La Gaceta de la RSME*, vol. 5, núm. 1, 2002, págs. 131-144.
- *La enseñanza de las ciencia y la matemática: tendencias e innovaciones*, Madrid, Popular, 2002.
- HERNÁNDEZ, Jesús, «Rey Pastor y Ortega y Gasset: un aire de familia», en L. Español (ed.), *Estudios sobre Julio Rey Pastor (1888-1962)*, Logroño, Instituto de Estudios Riojanos, 1985.
- HERRERA, Emilio, «Flexi-calculateur pour intégrales et fonction elliptiques son application au calcul de la courbe de l'éclaircur», *C. R. Acad. Sci. Paris* 230, (1950), págs. 1134-1136.
- HIGUERA, F. J. y otros (eds.), *Simplicity, Rigor and Relevance in Fluid Mechanics. A volume in honor of Amable Liñán*, Barcelona, CIMNE, 2004.
- HORMIGÓN, Mariano, «Las matemáticas en España en el primer tercio del siglo XX», en J. M. Sánchez Ron (ed.), *Ciencia y sociedad en España: de la Ilustración a la Guerra Civil*, Madrid, CSIC, El Arquero, 1988, pág. 261.
- IGLESIAS DE USSEL, Julio y TRINIDAD REQUENA, Antonio (2008), «La educación en España: su evolución entre dos siglos», en Salustiano del Campo y José Félix Tezanos (dirs.), *España*

- Siglo XXI*, Volumen 1: La Sociedad (Salustiano del Campo y José Félix Tezanos, Editores), Madrid, Biblioteca Nueva, 2008, págs. 273-319.
- IMAZ, Carlos, «Relations between functional and ordinary differential equations. Dynamical systems», *Proc. Internat. Sympos., Brown Univ., Providence, R.I.*, 1974, vol. II, Nueva York, Academic Press, 1976, págs. 123-125.
- KÁRMÁN, T. von y BIOT, M. A., «Métodos de Análisis Matemático en Ingeniería», Madrid, INTA, 1945. (Reeditado en 1960 bajo el título *Métodos Matemáticos en Ingeniería*).
- KÁRMÁN, T. von; BRAUN, E. A. y otros, *Ciencia y Tecnología del Espacio*, Madrid, Publicaciones del INTA, 1961.
- LLAVE, R. de la, «La publicación electrónica de la investigación matemática: Apuntes para un debate sobre su economía y sociología», *La Gaceta de la RSME*, vol. 6, núm. 2, 2003, páginas 307-350.
- LEÓN, Manuel de, «Las sociedades matemáticas», en A. Marinón (eds.), *Las matemáticas del siglo XX. Una mirada en 101 artículos*, Madrid, Sociedad canaria Isaac Newton de Profesores de Matemáticas y Nivola, págs. 73-76.
- «El Congreso Internacional de Matemáticos ICM2006 de Madrid», *La Gaceta de la RSME*, vol. 9, núm. 3, 2006, págs. 615-628.
- «Welcome to Madrid for ICM2006: The Spanish Mathematical Fiesta», *Notices of the AMS* 53 (2003) 2, pág. 197. En <http://www.ams.org/notices/200602/commentary.pdf>
- «Las matemáticas y CSIC: El reencuentro», *Boletín de SeMA*, vol. 31, núm. 5, 2005.
- «Las Matemáticas en ICSU», Weblog Madri+d Las Matemáticas y sus fronteras, 28 de mayo de 2007. En <http://weblogs.madrimasd.org/matematicas/archive/2007/05/28/66531.aspx>
- «Las matemáticas españolas en su encrucijada», *Arbor*, CLXXXIII 725, 2007, págs. 341-345.
- y ZUAZUA, Enrique, «Matemática Aplicada en España: presente y futuro», *La Gaceta de la RSME*, vol.7, núm. 3, 2004, págs. 665-667.
- LIÑÁN, Amable y WILLIAMS, Forman A., *Fundamental Aspects of Combustion*, Oxford University Press, 1993.
- LIONS, Jacques-Louis, *El planeta Tierra. El papel de las Matemáticas y de los superordenadores*, Serie del Instituto de España 8, Madrid, Espasa Calpe, 1990.
- *Mathématiques 2000 Boletín de SeMA*, núm. 1, 1992, págs. 7-12.
- LORIA, G., «Le Matematische in Spagna ieri ed oggi», *Scientia*, mayo-junio, 1919.
- MARTÍNEZ ANSEMIL, José María (ed.), *Matemáticas: Investigación y Educación. Un homenaje a Miguel de Guzmán*, Universidad Complutense de Madrid, 2005.
- MARTINON, Antonio y otros, «Proposición no de Ley sobre el Año Mundial de las Matemáticas 2000: exposición de motivos», *Boletín Oficial del Congreso de los Diputados*, 1999.
- MARTINON, Antonio (ed.), *Las matemáticas del siglo XX. Una mirada en 101 artículos*, Madrid, Nivola, 2000.
- MARTÍNEZ NAVEIRA, Antonio, *Sobre la historia de las matemáticas en Valencia y en los países mediterráneos*, Valencia, Universitat de Valencia, 1998.
- MEYER, Yves, *Wavelets: algorithms and applications*, Philadelphia, SIAM, 1993.
- MILLÁN, Gregorio, «Programa de Promoción de la Cultura Científica y Tecnológica», *Horizontes culturales. Las fronteras de la ciencia 1998*, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, Espasa Calpe, 2000, págs. 19-21.
- MONTERO, Salvador, «La matematización de España», *Arbor*, CLXXXIII 727, 2007, págs. 721-738.
- NEUMANN, J. von, *Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik*, Berlín, Springer, 1932, Nueva York, Dover Publications, 1943; Presses Universitaires de France, 1947; Madrid, Instituto de Matemáticas Jorge Juan, 1949, traducido por Robert T. Beyer, Princeton University Press, 1955.

- OUTERELO, E., «Evolución histórica de la Licenciatura en Matemáticas (Exactas) en la Universidad Central», Madrid, Facultad de Ciencias Matemáticas de la UCM, en prensa, 2009.
- PERALTA, Javier, *La matemática española y la crisis de finales del siglo XIX*, Madrid, Nivola, 1999.
- «Octavio de Toledo, la sucesión de los promotores de nuestro despertar matemático», *La Gaceta de la RSME*, vol. 8, núm. 2, 2005, págs. 527-547.
- PERALTA, Javier, «Sobre el exilio matemático de la Guerra Civil española I», *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, núm. 56, 2007 nov., págs. 11-21; y «Sobre el el exilio matemático de la Guerra Civil española II», *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, núm. 57, 2008, págs. 9-22
- PERELLÓ, Carles, «El paper predictiu de la matemàtica a la ciència», *Butlletí de la Societat Catalana de Matemàtiques* 13,1, 1998, págs. 57-64.
- PÉREZ GARCÍA, M. C. Y MUÑOZ BOX, F., «La revista de los progresos de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales», en *Estudios sobre Historia de la Ciencia, la Técnica*, IV Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y las Técnicas, celebrado en Valladolid del 22 al 27 de septiembre de 1986. Valladolid 1988, págs. 543-552.
- PÉREZ SANZ, Antonio, «Historia de la enseñanza de las Matemáticas», *La Gaceta de la RSME*, vol. 8, núm. 1, 2005, págs. 255-265.
- PINO ARABOLAZA, Pilar del, «Incidencia del Laboratorio Seminario Matemático en la investigación española en matemáticas (1919-1936)», en J. M. Sánchez Ron (ed.), *La Junta para la Ampliación de Estudios 80 años después*, vol. II, Madrid, CSIC, 1988, págs. 329-348.
- *Evolución de la matemática española*, Universidad de Murcia, 1986.
- PUIG ADAM, Pedro, «La matemática y su enseñanza actual», *Publicación de la Revista Enseñanza Media*, Madrid, 1960.
- RAYMOND, José Luis y ROIG, José Luis, «El capital humano», en Salustiano del Campo y José Félix Tezanos (dirs.), *España Siglo XXI*, Volúmen 3: La Economía (Juan Velarde Fuertes y José María Serrano Sanz, Editores), Madrid, Biblioteca Nueva, 2008, págs. 67-96.
- RECIO, Tomás, «D. Pedro Abellanas Cebollero: cuarenta años de la matemática española», *La Gaceta de la RSME*, vol. 4, núm. 1, 2001, págs. 119-132.
- RICO, Luis, «Matemáticas, universidad y Formación del profesorado», *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, núm. 34, 1999, págs. 245-262.
- REVENTÓS TARRIDAS, A., «Lluís Antoni Santaló i Sors», *La Gaceta de la RSME*, vol. 5, núm. 1, 2002, págs. 73-106.
- REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES, *Julio Rey Pastor: Selecta*, Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, 1988.
- Centenario del nacimiento del Excmo. Sr. D. Pedro Puig Adam. *Sesión celebrada conjuntamente con la Sociedad Puig Adam de Profesores de Matemáticas y la E.T.S. de Ingenieros Industriales de Madrid, el 7 de junio de 2000*, Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2000.
- REY PASTOR, Julio, *Los progresos de España e Hispanoamérica en las Ciencias teóricas*, discurso inaugural del curso 1932/33, Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1932.
- *Discurso de contestación al de ingreso de S. Ríos*. En *Procesos de Decisión*, discurso de ingreso de S. Ríos, Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1961.
- REY PASTOR, Julio, *Escritos de las dos orillas*, edición de Luis Español, Logroño, Biblioteca Riojana, 1993.
- RÍOS, S.; SANTALÓ, L. A. y BALANZAT, M., *Julio Rey Pastor, matemático*, Madrid, Instituto de España, 1979.

- RÍOS, Sixto, «La época de los investigadores (1939-1990)», *II Encuentro Hispanoamericano de Historia de las Ciencias*, Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1991, págs.159-188.
- «Antonio Flores de Lemus Giménez, matemático», *El País*, 28 de enero de 1992.
- «La aportación española a las Matemáticas», *El legado cultural de España al Siglo XXI*, Madrid, Colegio Libre de Eméritos, 1993, págs. 353-391.
- RÍOS, Sixto, «Las matemáticas en la Real Academia de Ciencias», en Pedro García Barreno y otros (eds.), *La Real Academia de Ciencias 1582-1995*, Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1995, págs. 279-322.
- ROCA ROSELL, Antonio (ed.), *Esteban Terradas*, Madrid, Biblioteca de la Ciencia Española, 1991.
- ROS, A., *The Isoperimetric Problem*, serie de lecturas en el «Clay Mathematics Institute Summer School on the Global Theory of Minimal Surfaces», 25 de junio de 2001 a 27 de julio de 2001, en el Mathematical Sciences Research Institute, Berkeley, California. Disponible en <http://www.ugr.es/~aros/isoper.pdf>
- SÁNCHEZ-RON, José Manuel, «La Física Matemática en España: de Echegaray a Rey Pastor», *Arbor*, 1991, págs. 9-59.
- *Cinzel, martillo y piedra. Historia de la ciencia en España (siglos XIX y XX)*, Madrid, Taurus, 1999.
- «José Echegaray y la Matemática como instrumento de regeneración», en J. I. Díaz y otros (eds.), *Jornada Matemática*, Madrid, Publicaciones del Congreso de los Diputados, 2000, págs. 131-147.
- «El siglo de la ciencia, Taurus, Madrid 2000.
- SANTALÓ, Luis Antonio, *Integral Geometry and Geometric Probability*, con prólogo de Mark Kac, Cambridge, Cambridge University Press, 2.^a edición 2004.
- SANZ-SERNA, Jesús María, «Geometric integration», en I. S. Duff y G. A. Watson (eds.), *The State of the Art in Numerical Analysis*, Oxford, Clarendon Press, 1997, págs. 121-143.
- SANZ-SOLÉ, Marta; SORIA, Javier; VARONA, Juan Luis y VERDERA, Joan, *Proceedings of the ICM 2006* (3 vols.), Zúrich, European Mathematical Society Publishing House, 2006.
- SeMA, La sociedad, Objetivos e historia. En <http://www.sema.org.es/sociedad.php>
- SIMÓ, Carles, «Dynamical systems, numerical experiments and super-computing», *Memòries de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona*, vol. LXI, núm. 987, 2003, págs. 1-36.
- SOUTO SALORIO, María José y TARRÍO TOBAR, Ana Dorotea, «María Josefa Wonenburger Plannells. Mujer y matemática», *La Gaceta de la RSME*, vol. 9, núm. 2, 2007, págs. 339-364.
- SCHAPPACHER, Norbert, «El Congreso Bourbaki en El Escorial y otros (no) acontecimientos matemáticos de 1936», *La Gaceta de la RSME*, vol. 11, núm. 4, 2009, págs. 721-736.
- TERRADAS, Esteban, «Sur le mouvement d'un fil», *Proceedings of the Fifth International Congress of Mathematicians*, Cambridge, Cambridge Univ. Press, 2, 1912, págs. 250-255.
- TORRES QUEVEDO, Leonardo, «Sur les machines algébriques», *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, CXXI, 1895, págs. 245-249.
- «Sur les machines à calculer», *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, CXXX, 1-3, 1900.
- TORROJA MENÉNDEZ, José María, «Los ingenieros en la Real Academia de Ciencias Exacta, Físicas y Naturales de Madrid», en Pedro García Barreno y otros (eds.), *La Real Academia de Ciencias 1582-1995*, Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1995, págs. 385-430.
- VAN-HALEN, Juan (coord.), *Informe de la Ponencia sobre la situación de las enseñanzas científicas en la educación secundaria*, Secretaría General del Senado, 2004.
- VÁZQUEZ, Juan Luis, «Mathematical Events in Spain in the Year 2000», Intelligencer, Springer-Verlag, julio, 2000, págs. 12-14.

- VÁZQUEZ, Juan Luis, *Matemáticas, ciencia y tecnología: una relación profunda y duradera*, página web del autor www.uam.es/personal.pdi/jvazquez
- VEGAS, José Manuel, «Miguel Vegas, la pasión por la geometría», en María del Carmen Escribano Ródenas (coord.), *Matemáticos madrileños*, Madrid, Anaya, 2000, págs. 231-255.
- VERA, Francisco, *Los historiadores de la Matemática Española*, Madrid, Ed. Victoriano Suárez, 1935.
- VERDERA, Joan (coord.), «Mathematics in Catalonia A report of the Catalan Mathematical Society», en <http://www.iecat.net/institucio/societats/SCMatematiques/index.asp>, 2006.
- VERNET GINÉS, Juan, *Historia de la Ciencia Española*, Barcelona, Alta Falla, 1998.
- VIDAL ABASCAL, E., *La ciencia y la universidad socializada*, Madrid, Dossat, 1972.
- VIGIL, Luis, «Observaciones sobre un teorema de Rey Pastor sobre el método de Graeffe», *Publ. Inst. Mat. Univ. Nac. Litoral* 6, 1946, págs. 191-193.
- VOLTERRA, Vito, *Theory of Functionals and of Integral and Integro-Differential Equations*, Nueva York, Dover, 1959.
- ZUAZUA, Enrique y otros, *Consolider Mathematica*. En http://www.i-math.org/files/Memoria_MATHEMATICA_29042006.pdf

ANEXO: ALGUNAS DIRECCIONES ELECTRÓNICAS RELACIONADAS CON EL TEXTO

SOCIEDADES

RSME

<http://www.rsme.es/>

Societat Catalana de Matemàtiques

<http://www.iecat.net/institucio/societats/SCMatematiques/index.asp>

SeMA Sociedad Española de Matemática Aplicada

<http://www.sema.org.es/>

SEIO Sociedad de Estadística e Investigación Operativa

<http://www.seio.es/>

SEIEM Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática

<http://www.seiem.es/>

FESPM Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas

SEHCYT Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas

<http://www.unirioja.es/dptos/dmc/Sehcyt/>

SEMNI Sociedad Española de Métodos Numéricos en Ingeniería

<http://www.cimne.upc.es/semni/>

REVISTAS

Collectanea Mathematica

<http://www.imub.ub.es/collect/>

Extracta Mathematicae

<http://www.unex.es/extracta/extracta.html>

Publicacions Matemàtiques

<http://mat.uab.es/pubmat/>

Qualitative Theory of Dynamical Systems

<http://www.springer.com/birkhauser/mathematics/journal/12346>

RACSAM

http://www.rac.es/4/4_3_1.asp

Revista Matemática Complutense

<http://www.mat.ucm.es/serv/revista/>

Revista Matemática Iberoamericana

<http://www.uam.es/departamentos/ciencias/matematicas/ibero/revista.htm>

SORT

<http://www.idescat.cat/sort/>

TEST

<http://www.springer.com/statistics/journal/11749>

TOP

<http://www.springer.com/business/operations+research/journal/11750>

INSTITUCIONES E INFRAESTRUCTURAS

International Mathematical Union

<http://www.mathunion.org>

CSIC

<http://www.csic.es>

Real Academia de Ciencias

http://www.rac.es/0/0_1.asp

Conferencia de Decanos de Matemáticas

<http://www.usc.es/mate/cdm/>

Comité Español de Matemáticas

<http://www.ce-mat.org/>

Biblioteca Digital Española de Matemáticas

<http://dmle.cindoc.csic.es/>

Instituto de Ciencias Matemáticas

<http://www.icmat.es>

Consolider Ingenio Mathematica

<http://www.i-math.org>

ANEP

<http://ciencia.micinn.fecyt.es/ciencia/jsp/plantilla.jsp?area=anep&id=22>

ANECA

<http://www.aneca.es/>

ICREA

<http://www.icrea.cat/web/home.aspx>

CRM

<http://www.crm.es/>

MathSciNet

<http://www.ams.org/mathscinet/>

Web of Knowledge

<http://www.accesowok.fecyt.es/login/>

Ministerio de Ciencia e Innovación

<http://web.micinn.es/>

Ministerio de Educación, Política Social y Deporte

<http://www.mepsyd.es/>