

INTERNACIONALIZACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS

Manuel de León Rodríguez (Coordinador)

Instituto de Ciencias Matemáticas, CSIC
Real Academia de Ciencias

1. INTRODUCCIÓN

Este informe trata de cubrir varios objetivos. En primer lugar, crear un mapa de las representaciones internacionales relacionadas con las matemáticas, tanto en el ámbito europeo, como en el internacional, sin olvidar nuestros lazos históricos con la matemática latinoamericana.

Un segundo objetivo es el de sugerir posibles sinergias entre los diferentes actores españoles, a fin de que esa representación internacional sea más potente y consiga un mayor impacto.

Finalmente, y relacionado con el segundo objetivo, se trata de diseñar un manual de buenas prácticas que ayuden a incrementar esas representaciones y hacerlas más efectivas.

Vamos a centrarnos en las características de la representación internacional de las matemáticas españolas. No estamos tratando únicamente de la representación individual de los matemáticos españoles¹, sino que hablamos de la representación institucional, basada en la pertenencia a organismos internacionales. Y, cómo no, también en las matemáticas y matemáticos españoles integrados en instituciones internacionales en sus diferentes comisiones, bien haya sido a título individual o por una acción colegiada de las sociedades matemáticas españolas y/u otras instituciones nacionales.

La doctrina tras estos objetivos es la de trabajar tratando de favorecer esa representación con una estrategia de colaboración interna en España: sociedades,

¹ Si es importante, sin embargo, no desaprovechar los contactos individuales de los y las matemáticas.

centros de investigación... más allá de temáticas e intereses particulares, y en el convencimiento de que una adecuada representación internacional redundará en un beneficio colectivo para toda la comunidad matemática española.

Nos referiremos en este estudio a una representación en varios niveles:

- En el ámbito educativo.
- En el investigador.
- En lo que se refiere a aplicaciones y transferencia del conocimiento matemático.
- En organismos multidisciplinares.
- Y a través de organismos interpuestos (por ejemplo, en el International Science Council - ISC, mediante la International Mathematical Union - IMU o España como país miembro).

Y hablamos además de una representación en varios ámbitos geográficos:

- Europa.
- Latinoamérica.
- Mundial.

2. LA EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

La representación en los temas educativos (tanto en lo que atañe al profesorado de enseñanza secundaria y bachillerato como en el de la investigación en educación matemática) se articula en Europa, fundamentalmente, a través de dos sociedades: la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM) y la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM). Es también un tema que afecta en gran medida a los intereses de la Real Sociedad Matemática Española (RSME) y a otras sociedades en menor medida.

Las sociedades supranacionales son en Europa, la European Society for Research in Mathematics Education (ERME) y en Iberoamérica, la Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática (FISEM).

2.1. European Society for Research in Mathematics Education (ERME)

(<https://www.mathematik.uni-dortmund.de/~erme/>)

ERME se funda en una reunión que celebraron entre el 2 y el 4 de mayo de 1997 representantes de 16 países europeos en Osnabrueck, Alemania, con el objetivo de promover la comunicación, la cooperación y colaboración en la investigación en educación matemática en el ámbito europeo.

Una de las actividades más relevantes es la organización de los Congresos ERME (ERME Conferences), con su acrónimo CERME. De hecho, es en el primer CERME, en agosto de 1998, en Osnabrueck, cuando se oficializa la fundación de ERME.

Las tres “ces” de ERME (comunicación, cooperación y colaboración) se reflejan en sus actividades: los congresos CERME, las Young ERME Summer Schools y las ERME Topic Conferences. De todas estas actividades surgen materiales e iniciativas que ERME comparte con todos sus socios.

La Sociedad apoya al alumnado graduado para prepararlo como futuros investigadores e investigadoras en educación matemática, mediante congresos, escuelas de verano, información de los grados, másteres y doctorados a este respecto, intercambios de profesorado y estudiantado, información sobre las oportunidades de puestos postdoctorales y colaboración europea para la presentación de tesis doctorales.

ERME apoya además otras actividades que ayudan a cumplir los objetivos fundacionales.

La pertenencia a ERME es individual, con cuotas muy modestas. La representación se hace por seis regiones europeas, encuadrándose España en la del suroeste, con Portugal, Francia, Italia y Malta. En la historia de ERME, la representación española en el Comité Ejecutivo se reduce a la de Marianna Bosch, en el periodo 1998-2005. Esta misma persona organizó el CERME 4 en Sant Feliu de Guixols, en 2005. En 2016 se constituyó también el ITADS, First ERME Topic Conference on Anthropological Theory of the Didactic, en Castro-Urdiales, siendo el organizador local Tomás Ángel Sierra Delgado (Universidad Complutense de Madrid) y, formando parte del Comité de Programa, Marianna Bosch y Francisco Javier García. La FESPM ha intentado asociarse institucionalmente pero las cuotas son altas en este caso y no ha considerado necesarios los servicios que pueden ofrecer a los que ya ofertan por su cuenta.

2.2. Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática (FISEM) (<http://www.fisem.org/>)

Como se informa en sus Estatutos fundacionales, bajo la FISEM “se constituye una Federación a la que podrán adherirse todas aquellas sociedades, asociaciones o federaciones de ámbito nacional que, por voluntad propia, deseen integrarse en la misma y que tengan por fin la mejora del aprendizaje y la enseñanza de las Matemáticas en todos sus niveles”. Obviamente, nos referimos al ámbito iberoamericano. Esta es la lista de sociedades que corresponden a estos trece países (Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, España, México, Paraguay, Perú, Portugal, Uruguay y Venezuela):

- Asociación Nacional de Profesores de Matemáticas –ANPM–.
- Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática –AMIUTEM–.
- Asociación Peruana de Investigación en Educación Matemática –API-NEMA–.
- Sociedad Argentina de Educación Matemática –SOAREM–.
- Sociedade Brasileira de Educação Matemática –SBEM–.
- Sociedad Chilena de Educación Matemática –SOCHIEM–.
- Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas –FES-PM–.
- Sociedad Peruana de Educación Matemática –SOPEMAT–.
- Associação de Professores de Matemática –APM–.
- Sociedad de Educación Matemática de Uruguay –SEMUR–.
- Sociedad Boliviana de Educación Matemática –SOBEDM–.
- Comité de Educación matemática de Paraguay –CEMPA–.
- Sociedad Ecuatoriana de Matemáticas –EDEM–.
- Asociación Colombiana de Educación Matemática –ASOCOLME–.
- Comité Latinoamericano de Matemática Educativa para la República Dominicana –CLAMED–.
- Sociedad Cubana de Matemática y Computación –SCMC–.
- Asociación Venezolana de Educación Matemática –ASOVEMAT–.

La FISEM se fundó el 2 de julio de 2003, y al contrario que en ERME, la representación española en FISEM es de mucha relevancia, ya desde la misma fundación. Esta representación se hace a través de la FESPM. De hecho, se puede ver en la actual Junta de Gobierno:

- Presidenta: Yolanda Serres Voisin (Venezuela - ASOVEMAT).
- Vicepresidente: Gustavo Bermúdez (Uruguay - SEMUR).
- Secretario general: Agustín Carrillo de Albornoz (España - FESPM).

Además, el actual presidente de la FESPM, Onofre Monzó, es vocal de esa Junta.

Entre sus actividades más representativas, están las siguientes:

El Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (CIBEM), que se celebra cada dos años. De hecho, la VIII edición del Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, VIII CIBEM, se celebró recientemente en Madrid (10 al 14 de julio de 2017), y en él se dieron cita más de 1.600 docentes de 16 países. Sin duda, este ha sido uno de los congresos educativos más relevantes de los últimos años. Pero hay que añadir que ya el I CIBEM se celebró en España, organizado por la FESPM, en Sevilla en 1990 (aunque entonces no se había creado todavía la FISEM).

La revista digital *UNIÓN* es el órgano de difusión de la FISEM, proyecto presentado por sus fundadores, los españoles Luis Balbuena y Antonio Martín (directores desde 2005 a 2008), junto al equipo colaborador constituido por Alicia Bruno, Dolores de la Coba, Carlos Duque, Antonio Ramón Martín Adrián e Inés Plasencia, y que se inició con la presentación del primer número en marzo de 2005. *UNIÓN* invita especialmente a la comunidad iberoamericana a colaborar en el fortalecimiento de la divulgación de proyectos que animen a la reflexión y el debate en beneficio de los sistemas educativos y la formación docente.

Digamos, finalmente, que en el ámbito europeo la European Mathematical Society creó un Comité de Educación al que pertenece la española, Ana Serradó Bayés.

En el ámbito internacional, la articulación en temas educativos de las sociedades matemáticas españolas se realiza a través de la Comisión de Educación del Comité Español de Matemáticas (CEMAT), que interactúa con la corres-

pondiente comisión de IMU, la International Commission for Mathematical Instruction (ICMI).

2.3. International Commission on Mathematical Instruction (ICMI)

ICMI fue creada previamente a IMU, en el International Congress of Mathematicians (ICM) celebrado en Roma en 1908, con los objetivos de mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas y compartir internacionalmente programas y buenas prácticas. ICMI pasó a ser una comisión de IMU en 1958, aunque mantiene un alto nivel de independencia, con una cada vez mayor coordinación con IMU.

ICMI organiza el mayor evento matemático en el campo de la educación, los International Congress on Mathematical Education (ICME), así como publica los ICMI Studies. España ha organizado el 8ICME en Sevilla en 1996, con la asistencia de 2.762 participantes de 83 países.

La representación española en ICMI ha sido relevante en el pasado, ya que Miguel de Guzmán fue presidente de su Comité Ejecutivo por dos períodos consecutivos (1991-1998), y Carmen Batanero fue vocal en el cuatrienio 2003-2006. Desde entonces no ha habido representación española, aunque matemáticos españoles sí han participado en eventos y han coordinado varios estudios ICMI.

3. LA INVESTIGACIÓN

Los aspectos relacionados con la representación internacional de la investigación matemática se cubren en Europa con la European Mathematical Society (EMS). Cuatro sociedades matemáticas españolas (RSME, SeMA, SEIO y SCM) son miembros institucionales de la EMS. Hasta no hace mucho, para ser socio o socia de la EMS se requería serlo primero de una nacional, pero este requisito se ha eliminado.

Los matemáticos españoles están representados tanto en el Comité Ejecutivo de la EMS como en sus diferentes comisiones, y esta implicación europea ha ido aumentando paulatinamente hasta el punto de que una matemática española, Marta Sanz Solé, ha llegado a ocupar la Presidencia de la EMS.

Una de las comisiones de la EMS tiene un papel especial en la investigación, es la llamada European Research Centers of Mathematics (ERCOM), que reúne a los centros de investigación europeos. De una presencia limitada solo al Centre

de Recerca Matemàtica (CRM) de Barcelona, se ha pasado a una representación mayor al incorporarse primero el Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT) y luego el Basque Center of Applied Mathematics (BCAM).

3.1. European Mathematical Society

El germen de la Sociedad Matemática Europea está en los esfuerzos de la Fundación Europea de la Ciencia (ESF) para tratar de impulsar la colaboración entre los y las matemáticas de Europa. Como primer resultado, se creó el Consejo Europeo de Matemáticas (European Mathematical Council) tras el Congreso Internacional de Matemáticos (ICM) de Helsinki en 1978. Las dificultades políticas del ICM de Varsovia en 1982, que obligaron a retrasar su celebración a 1983, supusieron un revés en este camino, aunque finalmente, tras varias reuniones infructuosas, se llegó a la decisiva en Mandralin (Polonia) en 1990, a la que asistieron representantes de 28 sociedades matemáticas nacionales con la ya clara intención de crear una sociedad europea.

A pesar del ambiente positivo, la tarea no resultó fácil (nada resulta fácil en esta Europa tan diversa). La primera gran objeción vino de la Sociedad Matemática Francesa, con su presidente a la cabeza, Jean Pierre Bourguignon. La ciudadanía francesa no deseaba una sociedad que admitiese socios individuales y que pudiera hacer competencia a las sociedades nacionales. Se salvó el escollo con la condición de que los socios lo serían a través de las sociedades nacionales, y solo cuando se alcanzaran los 4.000 se permitirían afiliaciones individuales (esta cifra se rebajó posteriormente a 3.000 y hoy coexisten las dos vías para asociarse a la EMS, la individual o a través de una sociedad nacional).

En los primeros años, la Real Sociedad Matemática Española (RSME) no pagó nunca su cuota de entrada, y por ello fue expulsada en la reunión del Comité Ejecutivo de Budapest en 1996 (de 1990 a 1996 la RSME estuvo prácticamente paralizada). Afortunadamente, un reducido grupo de matemáticos se planteó, en otoño de 1996, poner en marcha otra vez la RSME y, tras su refundación, situarla en el sitio que le correspondía. La EMS acogió con enorme alegría este retorno, y la RSME refundada empujó de nuevo (como le corresponde por tradición y envergadura) la aventura europea de las matemáticas españolas, en compañía del resto de sociedades matemáticas de nuestro país. La SCM, SEMA y SEIO forman parte con la RSME de las sociedades matemáticas españolas que son miembros institucionales de la EMS.

La presencia de las matemáticas españolas se ha ido incrementando en estos últimos años. Actualmente, Vicente Muñoz es miembro del Comité Ejecutivo (2017-2020), Marta Sanz Solé ha sido presidenta desde 2011 a 2014 (fue vocal desde 1999 a 2003) y Olga Gil Medrano, vocal desde 2005 a 2008. Esto quiere decir que España ha estado presente desde 1999 (los últimos 20 años).

La presencia se extiende a otros comités:

- M. Paz Calvo, en el de Applied Mathematics.
- Fernando Rodríguez Villegas, en el de Developing Countries.
- Henar Herrero Sanz, en el de European Solidarity.
- Ana Serradó Bayés, en el de Education.
- Javier Fernández de Bobadilla y Julio Moro Carreño, en el de Meetings.
- Fernando Blasco, en el de Raising Public Awareness.
- Pablo Mira, en el de Women.

Además, como ya hemos comentado, tres centros de investigación españoles, CRM, ICMAT y BCAM, están integrados en ERCOM (European Research Centres on Mathematics).

La conclusión es que España, a través de sus sociedades matemáticas, está muy bien representada en la EMS.

La representación internacional no europea en IMU se realiza a través del CEMAT y sus comisiones. A este respecto, cabe señalar la buena estrategia seguida en su momento de aprovechar el tirón del ICM 2006 de Madrid, para afianzar esta participación.

3.2. Representación en IMU y sus comités

3.2.1. *Comité Ejecutivo de IMU (IMU EC)*

Es el órgano de decisión de IMU, que gestiona todos sus asuntos y al que comités y comisiones están subordinados. El IMU EC consta de 10 miembros que se eligen por 4 años: presidente, 2 vicepresidentes, secretario general y 6 vocales. El presidente pasado es miembro exofficio (sin voto) y un presidente solo puede estar un mandato. El resto de miembros pueden ser elegidos como máximo por dos mandatos consecutivos.

Solo ha habido un español en la historia en este Comité Ejecutivo, Manuel de León, elegido por dos mandatos consecutivos, 2007-2010 y 2010-2014.

3.2.2. *Commission for Developing Countries (CDC)*

El CDC tiene el mandato para gestionar todas las iniciativas de IMU en apoyo de las matemáticas en países en vías de desarrollo, continuando el trabajo previo de dos comités que desaparecen, el CDE y el DSCG.

En esta comisión sí hay representación española, ya que Olga Gil Medrano ocupa la Secretary for Policy en dos sucesivos mandatos, 2015-2018 y 2019-2022.

3.2.3. *Committee on Electronic Information and Communication (CEIC)*

El CEIC tiene como mandato asesorar al IMU EC sobre asuntos relacionados con la información y la comunicación. En particular, temas como las publicaciones electrónicas, la digitalización, las buenas prácticas en las publicaciones de las revistas, el proyecto de la Digital Mathematics Library, etc., son competencia del CEIC. Desde su fundación en 1998, no ha habido nunca una persona española miembro de este comité.

3.2.4. *Committee for Women in Mathematics (CWM)*

Este comité, creado en marzo de 2015 por el Comité Ejecutivo de IMU, tiene como objetivo promover los contactos entre las diferentes organizaciones nacionales y regionales de mujeres matemáticas. Su tarea es fundamentalmente de coordinación, sin excluir otras más directas. Desgraciadamente, España no cuenta con ninguna representante en el Comité Ejecutivo.

3.2.5. *International Commission on the History of Mathematics (ICHM)*

El ICHM es una comisión compartida con la Division of the History of Science (DHS) de la International Union for the History and Philosophy of Science and Technology (IUHPST). Su objetivo es promover el estudio de la historia de las matemáticas. Publica la revista *Historia Mathematica*, fundada por Kenneth O. May en 1974. En el Comité no hay españoles, pero en *Historia Mathematica*, Antoni Malet forma parte de su Comité Editorial.

3.2.6. *El IMU Circle*

IMU creó el IMU Circle para honrar y agradecer los esfuerzos de las y los matemáticos que han servido y representado a IMU de manera continuada y distinguida durante años. Este Círculo es presidido por el presidente de IMU con la ayuda de un presidente asociado nombrado por el Comité Ejecutivo de IMU.

Consta de 145 miembros, de los cuales seis son de España:

- Carmen Batanero.
- Joaquim Bruna.
- Manuel de León.
- Marta Sanz-Solé.
- Juan Manuel Viaño.
- Enrique Zuazua.

3.3. **Matemática aplicada e industrial**

En lo que se refiere específicamente a las matemáticas aplicadas, además de la RSME, juega un papel destacado la Sociedad Española de Matemática Aplicada (SeMA). SeMA está integrada en dos importantes entidades internacionales:

- En el International Council for Industrial and Applied Mathematics (ICIAM).
- En el European Consortium for Mathematics in Industry (ECMI).

Tanto en ECMI como en ICIAM, existe un claro interés y promoción de actividades en el entorno de la transferencia del conocimiento matemático, pero señalaremos una iniciativa de gran alcance en el ámbito europeo. Se trata de la llamada red Math-in Europe, en donde España está representada mediante la red Math-In. Sin duda que reforzar Math-In con la ayuda de centros como CRM, ICMAT y BCAM, que poseen el galardón María de Maeztu y Severo Ochoa, ayudaría a impulsar más la transferencia de las matemáticas, un área en pleno desarrollo. Un ejemplo de articulación en torno a las tres universidades gallegas lo constituye el Instituto Tecnológico de Matemática Industrial, ITMATI.

En este tema de internacionalización de la investigación de manera institucional, la recién creada Red Estratégica de Matemáticas (REM) debe sin duda jugar un papel relevante.

3.3.1. *The International Council for Industrial and Applied Mathematics (ICIAM)*

ICIAM es una organización internacional de sociedades de matemática aplicada, así como de otras instituciones interesadas en las matemáticas aplicadas e industriales. Sus principales actividades son:

- Los congresos ICIAM, que se celebran cada cuatro años.
- Los Premios ICIAM, que se conceden en la ceremonia de apertura de cada congreso ICIAM.

Los Premios ICIAM son estos:

- ICIAM Collatz Prize.
- ICIAM Lagrange Prize. ICIAM Maxwell Prize.
- ICIAM Pioneer Prize.
- ICIAM Su Buchin Prize.

Y nunca han sido conseguidos por un matemático o matemática de España, desde 1999.

En cuanto a los conferenciantes invitados en los ICIAM, los españoles han sido:

- Amable Liñán ICIAM 1999, Edimburgo
- Vicente Caselles, ICIAM 2011, Vancouver.
- Jesús Sanz Serna, ICIAM 2015, Beijing.
- Alfredo Bermúdez de Castro, ICIAM 2019, Valencia.

Son cuatro desde 1987, año en el que se inicia la serie de congresos. Teniendo en cuenta que en los últimos ICIAM hay 27 conferencias invitadas, resultan cuatro entre cerca de 200 matemáticos y matemáticas, lo que indica que hay espacio para mejorar esta participación.

El Comité Ejecutivo de ICIAM consta de presidente, presidente anterior, vicepresidente, tesorero, secretario y dos vocales, entre los cuales se encuentra un español, Luis Vega, elegido tras el ICIAM de Valencia, aprovechando de nuevo la estrategia del ICIAM2019.

Comentaremos, a continuación, la representación de la estadística e investigación operativa, cruciales hoy en día para las aplicaciones y la transferencia.

3.4. La estadística e investigación operativa

La estadística y la investigación operativa se enmarcan, internacionalmente, en instituciones diferentes a las de IMU e ICIAM. Las razones son históricas, y quizás debidas a que la estadística moderna fue creada principalmente en Reino Unido a principios del siglo XX y muy vinculada a la biología. No ha ocurrido así con la teoría de probabilidades. Un reflejo de estos hechos es, aparte de la existencia de instituciones propias, la falta de presencia en los eventos más populares entre la comunidad matemática como los Congresos Internacionales de Matemáticos.

Las instituciones internacionales que enmarcan estas disciplinas son estas:

- ISI - International Statistical Institute (con sus siete asociaciones):
 - Bernoulli Society (BS).
 - International Association for Official Statistics (IAOS).
 - International Association for Statistical Computing (IASC).
 - International Association for Statistical Education (IASE).
 - International Association of Survey Statisticians (IASS).
 - International Society for Business and Industrial Statistics (ISBIS).
 - The International Environmetrics Society (TIES).

Debemos hacer notar el enorme crecimiento que ha experimentado la estadística e IO en España en los últimos 25 años, pasando de una presencia escasa a constituir la tercera parte de los proyectos que se presentan al Plan Nacional de Investigación.

En España, los investigadores en estadística se articulan en la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa (SEIO), que está presente con el resto de sociedades matemáticas en el CEMAT y también, por supuesto, dentro de la RSME. Sin embargo, no parece que exista una tal coordinación en el ámbito internacional, y una de las cuestiones que se plantean es cómo mejorar estas representaciones de manera colaborativa.

3.4.1. *The International Statistical Institute (ISI)*

Fundado en Londres, en 1885, por 81 estadísticos, integra 7 asociaciones (las indicadas anteriormente), y 4.500 personas asociadas de más de 100 países. Su

objetivo es el desarrollo de la estadística en todo el mundo. No aparecen miembros de España en su actual Comité Ejecutivo.

Su actividad más relevante es el ISI World Statistics Congress, con miles de participantes, que se organiza cada dos años en diferentes países. También organiza los ISI Regional Statistical Conferences. En España se ha organizado el 20 th WSC en Madrid en 1931; y el 44 th WSC, también en Madrid, en 1983.

Jorge Mateu (Universitat Jaume I) es miembro del Comité Editorial de la principal revista de ISI (y sus siete asociaciones), el International Statistical Review (ISR).

Por otra parte, existe una categoría especial de miembros que premian a aquellas personas que hayan hecho contribuciones significativas a ISI. Entre ellas, encontramos las siguientes cuya procedencia es española:

- Ana M. Aguilera.
- Florentina Álvarez Álvarez.
- Mónica María Bécue Bertaut.
- Mauricio Beltrán Pascual.
- Ricardo Cao.
- Carmen A. Capilla Roma.
- Ignacio Cascos.
- José L. Cervera Ferri.
- Ana María Debón Aucejo.
- Josep Domingo-Ferrer.
- Miguel Alejandro Fernández.
- Eduardo García España.
- Wenceslao González Manteiga.
- Manuel López Cachero.
- Jesús López Fidalgo.
- Pilar Martín Guzmán.
- Jorge Mateu.
- Carlos Matrán Bea.
- Isabel Molina Peralta.

- Domingo Morales González.
- Jorge Navarro.
- Salvador Naya.
- Vicente A. Núñez Antón.
- Leandro Pardo Llorente.
- Daniel Peña.
- Arthur Richard Pewsey.
- David Ríos Insúa.
- Cristina Rueda.
- Alberto Satorra.
- Mariano J. Valderrama Bonnet.

Es un buen número que da fe, una vez más, del gran desarrollo de la estadística española.

3.4.2. *Bernoulli Society*

Sociedad fundada en 1975 como una sección del International Statistical Institute (ISI). Son 1.000 socios y socias de unos 70 países, de los cuales 13 son de España. Entre sus múltiples conferencias sobre estadística y probabilidad, se encuentra la siguiente organizada en España:

Methodological advances in Statistics related to Big Data, Castro Urdiales, Spain, June 8-12, 2015.

Por otra parte, José Manuel Corcuera Valverde (Universidad de Barcelona) ha sido Tesorero del Comité Ejecutivo en el periodo 2009-2012; y E. Nualart (Universitat Pompeu Fabra, Barcelona) es miembro del Comité Editorial de la revista *Stochastic Processes and their Applications*.

4. LOS GRANDES EVENTOS INTERNACIONALES

Una de las mejores ocasiones para ganar visibilidad internacional está en los grandes eventos matemáticos. Citemos quizás los más relevantes:

- El International Congress of Mathematicians (ICM) organizado por la IMU. El ICM de 2006 se organizó en Madrid.

- El International Congress of Mathematical Education (ICME) organizado por ICMi con el apoyo de IMU. El ICME de 1996 se organizó en Sevilla.
- El International Congress on Industrial and Applied Mathematics, organizado por ICIAM. El ICIAM de 2019 se organizó en Valencia.
- El European Congress of Mathematics (ECM), organizado por la EMS. El ECM de 2000 se organizó en Barcelona, y Sevilla se ha candidato para el ECM de 2024.
- El ISI World Statistics Congresses (WSC), organizado por ISI. No se ha organizado todavía en España en épocas recientes; pero sí se celebró en 1931 y 1983.

La reflexión que la comunidad matemática española debe hacer es cómo aprovechar mejor estas oportunidades para ganar esa visibilidad y reforzar la representación internacional. Puesto que hemos conseguido organizar algunos de estos grandes eventos en España (y con notable éxito, por cierto), debería crearse un comité de personas expertas en este tipo de eventos que recoja las experiencias pasadas. Este comité estaría formado por aquellas personas que han sido los responsables directos de esas organizaciones.

En otro orden de cosas, se debería aprovechar estas experiencias para generar avances en la comunicación de las matemáticas, ya que en varios de ellos se ha contado con un gabinete de prensa (en particular, la labor de este gabinete en el ICM2006 de Madrid se puede considerar paradigmática, y todavía, a día de hoy, es el modelo a seguir en los posteriores ICM).

Otra de las oportunidades que ofrecen este tipo de congresos es la de los premios que se otorgan en ellos (por ejemplo, las Medallas Fields en los ICM) y también el honor que supone ser una de las personas seleccionadas como conferenciante invitado o invitada o para impartir una charla plenaria. La relación de matemáticos y matemáticas españolas es muy escasa en comparación con el nivel de investigación alcanzado, y quizás habría que poner en marcha estrategias que conduzcan a mejores resultados (tanto en el caso de premios como en la propuesta de conferenciantes. Véase capítulo de Premios para más detalles).

Una de las primeras sugerencias a proponer es la de enviar propuestas de manera colectiva y optimizada, de manera que la organización no reciba una gran cantidad de ellas y las que lleguen sean muy relevantes y lo hagan con apoyos importantes.

Esta es una medida a corto plazo, pero debemos pensar a medio y largo plazo, y en ese sentido hay dos medidas que producirían buenos resultados:

- Enviar representantes institucionales siempre, a cada evento, mostrando el compromiso español con las instituciones europeas e internacionales.
- Fomentar la participación de la comunidad matemática española, especialmente de las personas más jóvenes, de manera que se perciba un colectivo dinámico, con profesionales de las matemáticas excelentes y con gran futuro.

Un caso particular de eventos son los Años Internacionales. Todavía tenemos el recuerdo de la extraordinaria organización del Año Internacional de las Matemáticas en nuestro país, en 2000, a pesar de que hasta 1997 el evento había pasado inadvertido para la comunidad matemática española, por las turbulencias de la RSME desde 1990 hasta 1996 y la reconstitución de 1996 que llevó a poner en marcha de nuevo el Comité IMU.

Se presenta ahora el caso del Día Internacional de las Matemáticas a celebrar anualmente que debería ser cita obligada de actos que pongan en valor las matemáticas en España, así como una oportunidad para compartir experiencias internacionales.

5. LAS OLIMPIADAS MATEMÁTICAS Y OTROS EVENTOS SIMILARES

En el ámbito educativo, las Olimpiadas Matemáticas juegan desde hace décadas un papel importante en la representación internacional. En cierta manera, esta competición viene a indicar la calidad de la enseñanza de las matemáticas de nuestro país. No olvidemos que algunas de las personas ganadoras de medallas de oro en la Olimpiada Matemática Internacional han sido luego galardonadas con una Medalla Fields.

Los resultados del alumnado español son moderados, lo que no es achacable a sus habilidades matemáticas en sí, sino en muchos casos a la falta de tiempo en la preparación de las pruebas, a diferencia de otros países.

España ha organizado unas Olimpiadas Matemáticas Internacionales, en Madrid, en 2008. Y también la versión Iberoamericana, en Castellón, en 2004. En ambos casos la organización fue exitosa.

La Olimpiada Matemática Española está organizada por la RSME, desde 1964, aunque participan también las sociedades regionales que conforman la FESPM. Está dirigida a estudiantes de Bachillerato.

En 1990, la FESPM puso en marcha la Olimpiada Matemática Nacional, 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 invitado, alumnado de Andorra.

Una de las tareas pendientes es la de buscar sinergias entre todas estas iniciativas para que la selección del estudiantado que va a la fase internacional y a la iberoamericana consiga mejores resultados.

Por otra parte, existen otro tipo de programas dirigidos a alumnado de Educación Primaria, como el Concurso de Primavera y similares.

Una iniciativa diferente, pero que tiene relación con las Olimpiadas Matemáticas es Estalmat.

ESTALMAT es un proyecto de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Trata de detectar, orientar y estimular de manera continuada, a lo largo de dos cursos, el talento matemático excepcional de estudiantes de 12-13 años, sin desarraigarlos de su entorno, mediante una orientación semanal, que se efectúa cada semana por tres horas. ESTALMAT fue fundado por el académico, Miguel de Guzmán Ozámiz y está actualmente dirigido por el académico, Manuel de León, que sustituye al también académico, Amable Liñán Martínez.

Aunque en principio estas iniciativas parezcan alejadas de lo que es la representación internacional como colectivo y como personas que se dedican a la investigación de manera individual, es importante que sean canteras donde podamos identificar potenciales talentos matemáticos que sepamos proteger y guiar para que puedan aprovechar todas sus facultades. En particular, ESTALMAT y programas similares son la cantera para las Olimpiadas y de estas han salido excelentes investigadores e investigadoras.

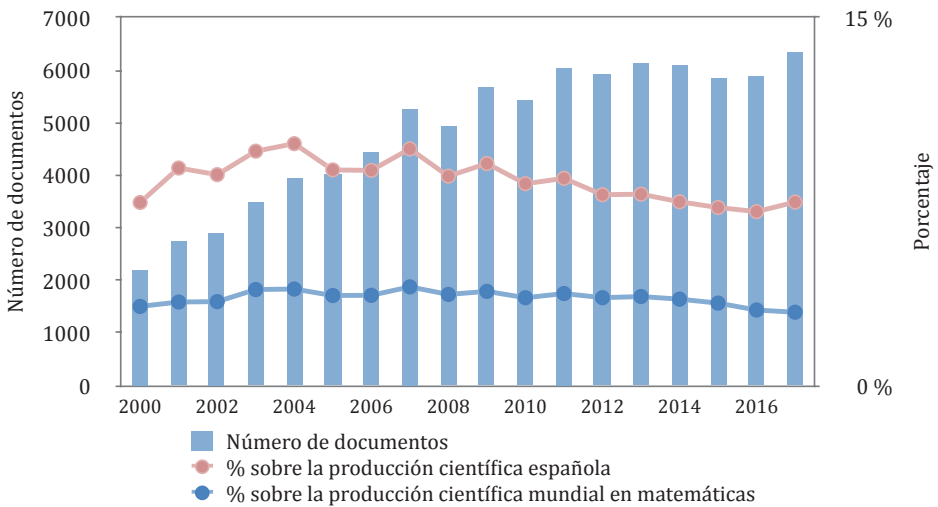
6. IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN ESPAÑOLA EN MATEMÁTICAS

Como parte de este Libro Blanco, se incluye un estudio minucioso del impacto de la investigación matemática española. No solo la fotografía actual, sino

su evolución a lo largo de las últimas décadas. En esta sección no se trata de repetir lo ya contenido en el capítulo al que nos referimos, pero sí enfatizar más en lo que concierne a la penetración internacional individual y sus repercusiones en el impacto como colectivo.

En este aspecto, debe destacarse el progreso que la comunidad matemática española ha hecho desde principios de los años 80, con una presencia casi testimonial en las revistas de calidad indexadas en el *Journal Citation Report* hasta la actual, en la que personal matemático español publica profusamente en todas ellas. Independientemente del debate sobre los factores de impacto, usar métricas es esencial para dar valor a la representación internacional de este trabajo. El número de citas que los artículos de matemáticas y matemáticos españoles consiguen ha ido aumentando, de manera que hoy en día España ocupa un lugar destacado.

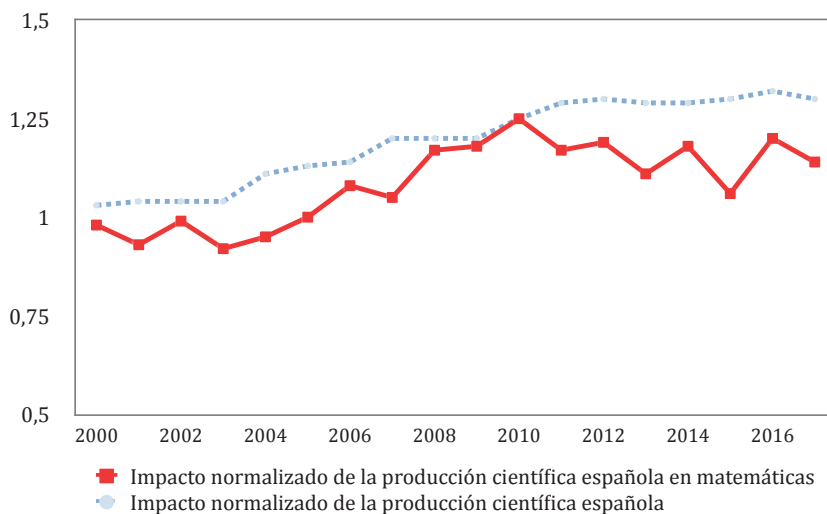
Figura 1: La producción científica española en matemáticas en el periodo 2000-2017



Número de documentos: suma de artículos científicos, actas de congresos y revisiones anuales.

Fuente: FECYT, a partir de datos de la herramienta SciVal-SCOPUS, consultado en mayo de 2019.

Figura 2: El impacto normalizado de la producción científica española en matemáticas en el periodo 2000-2017

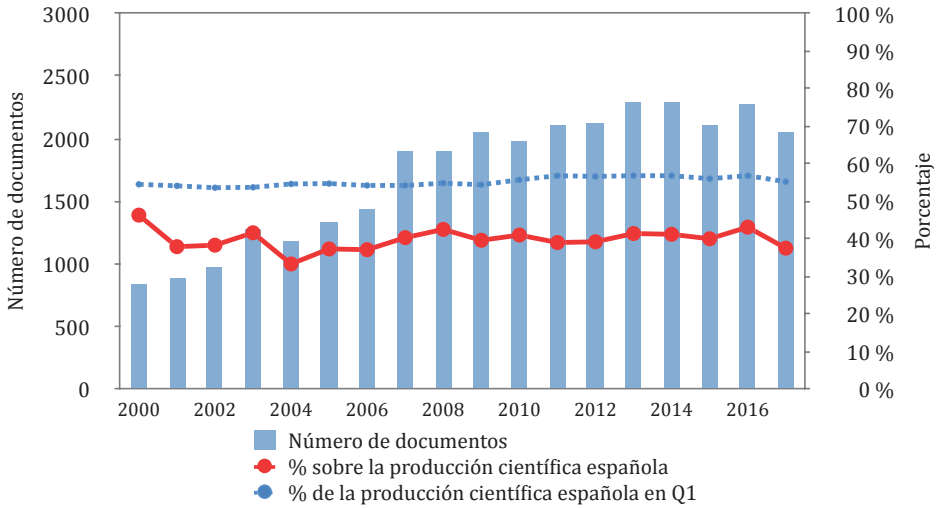


Fuente: FECYT, a partir de datos de la herramienta SciVal-SCOPUS, consultado en mayo de 2019.

Recordemos que el Impacto Normalizado muestra la relación entre la media del impacto científico de un país o institución con la media mundial (que tiene una puntuación de 1); así, un IN del 0,8 significa que el país o institución es citada un 20% menos que el promedio mundial, mientras que un IN del 1,3 significa que es citada un 30% más que el promedio mundial.

Si nos referimos a las publicaciones llamadas de excelencia (primer cuartil), la producción científica española en matemáticas en las revistas de alto impacto (Q1) durante el periodo 2000-2017 se refleja en la siguiente figura, que muestra el número de documentos, el porcentaje sobre la producción científica española y la producción científica española en Q1:

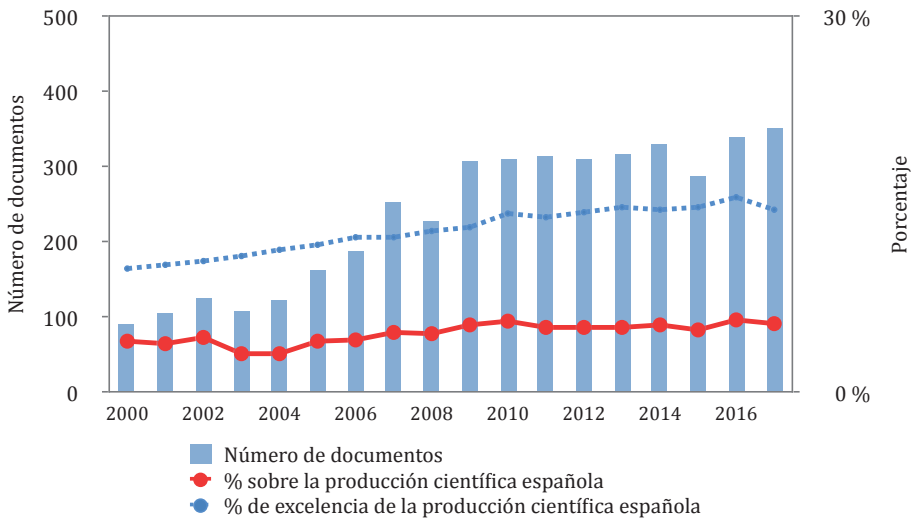
Figura 3: Revistas de alto impacto: revistas clasificadas en el primer cuartil por factor de impacto (Q1)



Fuente: FECYT, a partir de datos de la herramienta SciVal-SCOPUS, consultado en mayo de 2019.

Se pueden refinar los resultados de la tabla anterior si se considera la siguiente figura:

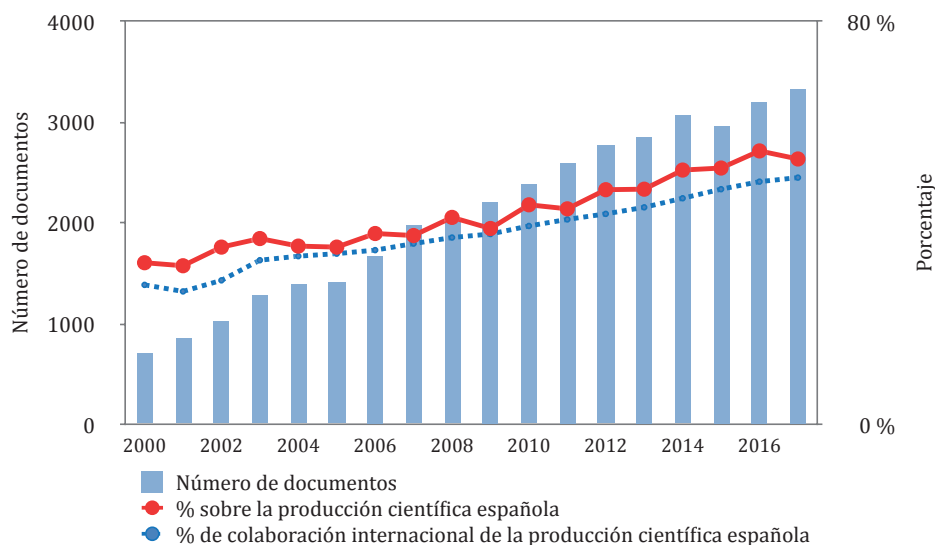
Figura 4: Producción científica de excelencia: publicaciones científicas de un país o institución que se incluyen en el conjunto del 10% de los artículos más citados de su área



Fuente: FECYT, a partir de datos de la herramienta SciVal-SCOPUS, consultado en mayo de 2019.

Por otra parte, podemos estudiar la colaboración internacional en investigación cuantificando los artículos realizados por personal matemático español con el de otros países, resultados que se recogen en esta figura:

Figura 5: Producción científica en colaboración internacional: producción publicada en colaboración con instituciones de fuera del país. Se tiene en cuenta para la elaboración de este indicador aquellos documentos que incluyen más de una afiliación y además al menos uno es de un país distinto



Fuente: FECYT, a partir de datos de la herramienta SciVal-SCOPUS, consultado en mayo de 2019.

En la tabla siguiente mostraremos los 10 primeros países en colaboración con España en matemáticas en el periodo 2013-2017:

Tabla 1: 10 primeros países en colaboración con España en matemáticas, en el periodo 2013-2017

País	Número de documentos del país en colaboración con España en matemáticas	Impacto Normalizado de la colaboración del país con España en matemáticas	Impacto Normalizado del país en matemáticas	Producción científica en revistas matemáticas en revistas de alto impacto (Q1) del país en colaboración con España (%)	Producción científica en revistas matemáticas en revistas de alto impacto (Q1) del país (%)	Producción científica de excelencia en matemáticas del país en colaboración con España (%)	Producción científica de excelencia en matemáticas del país (%)
Estados Unidos	2.587	1,88	1,37	52,4%	47,0%	11,4%	6,7%
Reino Unido	1.889	2,08	1,41	42,2%	46,7%	11,8%	7,9%
Francia	1.744	1,93	1,18	48,2%	46,0%	9,9%	5,0%
Italia	1.719	1,99	1,37	45,6%	39,7%	9,9%	6,4%
Alemania	1.608	2,13	1,36	41,7%	39,7%	10,0%	5,6%
Brasil	806	2,11	0,92	56,2%	40,7%	10,3%	3,3%
Portugal	717	1,62	1,12	42,9%	34,1%	9,5%	5,1%
México	675	1,39	0,84	37,2%	29,5%	5,5%	3,3%
China	662	2,89	0,87	49,2%	26,1%	16,5%	5,1%
Países Bajos	618	2,31	1,49	33,8%	36,8%	12,9%	7,2%

Número de documentos: suma de artículos científicos, actas de congresos y revisiones anuales.
 Impacto Normalizado: los valores muestran la relación entre la media del impacto científico de un país o institución con la media mundial (que tiene una puntuación de 1); así, un IN del 0,8 significa que el país o institución es citada un 20% menos que el promedio mundial, mientras que un IN del 1,3 significa que es citada un 30% más que el promedio mundial.

Revistas de alto impacto: revistas clasificadas en el primer cuartil por factor de impacto (Q1).

Producción científica de excelencia: publicaciones científicas de un país o institución que se incluyen en el conjunto del 10% de los artículos más citados de su área.

Fuente: FECYT, a partir de datos de la herramienta SciVal-SCOPUS, consultado en mayo de 2019.

En la siguiente tabla presentamos los datos más relevantes de los 10 primeros países en producción científica en matemáticas en el periodo 2000-2017:

Tabla 2: 10 primeros países en producción científica en matemáticas en el periodo 2000-2017

Pais	Número de documentos	Número de documentos en matemáticas	Producción científica en matemáticas sobre la producción científica total %	Impacto normativo en matemáticas	Producción científica en matemáticas en revistas de alto impacto (Q1) (%)	Producción científica en matemáticas de excelencia (%)	Producción científica en matemáticas en colaboración internacional (%)
Estados Unidos	8.702.360	523.067	6,01%	1,39	44,4%	7,2%	33,8%
China	5.067.609	448.959	8,86%	0,78	25,3%	4,2%	18,8%
Alemania	2.240.847	178.615	7,97%	1,34	37,5%	5,6%	42,8%
Francia	1.585.918	156.892	9,89%	1,21	46,2%	5,2%	46,8%
Reino Unido	2.373.406	147.156	6,20%	1,39	44,2%	7,6%	49,1%
Japón	2.142.343	118.194	5,52%	0,89	30,0%	2,9%	25,0%
Italia	1.313.077	113.746	8,66%	1,26	40,3%	5,5%	41,2%
Rusia	818.158	88.293	10,79%	0,63	16,4%	1,6%	25,0%
España	1.062.852	87.172	8,20%	1,11	39,8%	4,9%	43,3%
India	1.297.778	86.013	6,63%	0,79	23,4%	3,6%	20,8%

Número de documentos: suma de artículos científicos, actas de congresos y revisiones anuales.
 Impacto Normalizado: los valores muestran la relación entre la media del impacto científico de un país o institución con la media mundial (que tiene una puntuación de 1); así, un IN del 0,8 significa que el país o institución es citada un 20% menos que el promedio mundial, mientras que un IN del 1,3 significa que es citada un 30% más que el promedio mundial.
 Revistas de alto impacto: revistas clasificadas en el primer cuartil por factor de impacto (Q1).
 Producción científica de excelencia: publicaciones científicas de un país o institución que se incluyen en el conjunto del 10% de los artículos más citados de su área.
 Producción científica en colaboración internacional: producción publicada en colaboración con instituciones de fuera del país. Se tiene en cuenta para la elaboración de este indicador aquellos documentos que incluyen más de una afiliación y además al menos uno es de un país distinto.
Fuente: FECYT, a partir de datos de la herramienta SciVal-SCOPUS, consultado en mayo de 2019.

6.1. Personal investigador extranjero en España

En los planes estratégicos que el CSIC solicita a sus institutos se incluyen medidas para favorecer la internacionalización y, entre ellas, están las estrategias dirigidas a aumentar el número de personal investigador extranjero contratado por el centro. Las razones detrás de este interés es que el número de personas extranjeras contratadas responde a la capacidad de atracción internacional de nuestros centros de investigación. Esto es lo que ocurre en los institutos de excelencia de los países avanzados, en los que se trata siempre de conseguir al mejor personal investigador, procedan de donde procedan.

En el capítulo sobre la investigación y en este mismo Libro Blanco, se citan datos en los programas Juan de la Cierva y Ramón y Cajal. Los resultados no son los deseables, ya que el número de investigadoras e investigadores reclutados es modesto, y más todavía el del personal que consigue una estabilización posterior.

Como causas, podríamos citar las enormes trabas burocráticas que imponen las administraciones españolas, así como la prácticamente imposibilidad para un departamento universitario o facultad de poner en práctica políticas científicas de personal. Esto queda al alcance solamente de los centros Severo Ochoa, y también con grandes limitaciones.

6.2. Congreso Internacional de Matemáticos (ICM)

Una de las muestras de la internacionalización de las matemáticas españolas es la participación como conferenciantes plenarios o plenarias en los grandes eventos matemáticos. Elegiremos solo los más representativos, ya que en los congresos ordinarios, la participación española suele ser nutrida. Pero es en estos grandes eventos donde se puede medir nuestra penetración internacional al mayor nivel.

Esta es la tabla de conferenciantes, en la que solo incluimos desde 1994, pues hasta entonces no ha habido participación española destacable:

Tabla 3

ICM	Plenarios	Invitados
1994 Zúrich	0	1
1998 Berlin	0	0
2002 Beijing	0	0
2006 Madrid	1	8
2010 Hyderabad	0	1
2014 Seúl	0	2 (Compartiendo conferencia)
2018 Río de Janeiro	0	3

Si tenemos en cuenta que en cada ICM hay 20-21 personas plenarias y unas 20 secciones con un número variable de conferencias invitadas, vemos que nuestra presencia es prácticamente anecdótica, con la excepción del ICM2006 de Madrid, que supuso un hito que todavía no hemos sido capaces de igualar. En efecto, concretando cifras, los resultados que se han obtenido en los últimos 7 ICM (desde 1994) son demoledores:

- 1 plenario entre 140.
- 15 invitados entre 1.236.

En cuanto a los premiados de la EMS, en muchos casos antesala de las medallas Fields, solo ha habido dos:

- Ricardo Pérez-Marco (España/Francia), 2ECM, 1996, Budapest
- Xavier Tolsa (ICREA, UAB, Barcelona), 4ECM, 2004, Estocolmo.

Hemos contado además con tres conferenciantes plenarios:

- Carles Simó (Barcelona), 3ECM, 2000, Barcelona.
- Daniel Peralta Salas (CSIC, Madrid), 7 ECM, 2016, Berlín.
- Xavier Cabré (ICREA, UPC, Barcelona), 8 ECM, 2020, Portorož, Eslovenia. (Pospuesto a 2021)

Es decir, 2 premiados entre 70 y 3 conferenciantes plenarios entre 76, son datos que no están mal si se tiene en cuenta el desarrollo más reciente de las matemáticas en España pero que permite mejoras futuras.

6.3. Premios de España y premios en el extranjero

España, mediante sus sociedades matemáticas, concede premios dirigidos fundamentalmente a matemáticos y matemáticas jóvenes:

- RSME: Rubio de Francia y Vicente Caselles.
- SEMA: Premio Antonio Valle.
- SEIO: Premio Ramiro Melendreras.

Estos premios han ido adquiriendo cierto prestigio, pero su impacto internacional es limitado ya que se otorgan a personal investigador español o doctorado en España. Existen otros premios que son internacionales, como el Barcelona Dynamical Systems Prize 2019 (SCM) o el The Ferran Sunyer i Balaguer Prize, y que sí pueden alcanzar más visibilidad.

La otra vertiente son los premios en el extranjero conseguidos por españoles y españolas (ya hemos comentado los de IMU, EMS, ICIAM) y que han sido muy escasos en comparación con el peso del colectivo matemático español. Una lista bastante completa se puede encontrar en el capítulo “Premios y reconocimientos” del Libro Blanco.

6.4. Los centros de investigación como motores de la internacionalización

Los centros Severo Ochoa pueden desarrollar política científica debido a la cuantía de los proyectos, en una medida que facultades, departamentos o institutos universitarios de matemáticas no pueden hacer. Están capacitados para contratar personal investigador de cualquier país, para favorecer la asistencia de sus miembros a los grandes eventos internacionales, para organizar congresos especializados invitando a los mejores matemáticos y matemáticas del mundo, etc. Estas acciones estratégicas ayudarían sin duda a la mayor visibilidad internacional del conjunto de las matemáticas. Es, en gran medida, una responsabilidad y obligación con el colectivo.

7. REPRESENTACIÓN ESPAÑOLA EN COOPERACIÓN

La cooperación internacional es otro aspecto de la presencia internacional de nuestras matemáticas. A este respecto, la referencia es el CIMPA.

El Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées (CIMPA) es una asociación francesa (ley 1901) cuya misión es promover la investigación ma-

temática en los países en desarrollo. El CIMPA es un centro de la UNESCO de categoría 2 con sede en Niza y financiado por España, Francia, Noruega y Suiza.

Los principales proveedores de fondos del CIMPA son el Ministerio de Educación Superior e Investigación de Francia, la Universidad de Niza Sophia Antipolis, el Laboratorio de excelencia CARMIN (Centro de Recepción y de Encuentros Internacionales de Matemáticas) y el Instituto Nacional de Ciencias Matemáticas y sus interacciones (INSMI) del Centro Nacional de Investigación Científica (CNRS) de Francia. Desde el 2009, el CIMPA cuenta también con el apoyo del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España, desde el 2011, del Ministerio de Educación e Investigación de Noruega, y de una financiación de Suiza a través de la Universidad de Neuchâtel.

La representación española se articula a través del CEMAT, en coordinación con el ministerio. Las actividades españolas en CIMPA, así como la presencia en sus órganos ejecutivos y de asesoramiento, no ha dejado de crecer en los últimos años. Las actividades en CIMPA se articulan en particular en la Comisión de Desarrollo y Cooperación (CDC) del Comité Español de Matemáticas (CEMAT), que se constituyó en el año 2004.

El objetivo de la CDC es promover el conocimiento y la expansión de las matemáticas en los países en vías de desarrollo y en desventaja económica, y favorecer la colaboración a nivel internacional de sus profesionales. Así, entre sus grandes líneas de actuación están:

- La representación y enlace del CEMAT con organismos internacionales de cooperación al desarrollo en matemáticas (CDC de la EMS), en especial el CIMPA.
- Mantener una base de información sobre maestrías, doctorados y escuelas desarrolladas en países de menor desarrollo.
- Información sobre convocatorias de ayudas para realización de proyectos de cooperación al desarrollo y ayudas para estudios.

Si nos limitamos a CIMPA, por mor de resumir las actividades de mayor relevancia, España ha desarrollado una intensa actividad:

En cuanto al nivel institucional, Iván Area (Vigo) es miembro del Steering Committee y Henar Herrero Sanz (Castilla-La Mancha) lo es del Comité Científico.

En cuanto a la organización de escuelas, el evento más importante de CIMPA, desde su existencia, son las 340 escuelas CIMPA organizadas hasta la fecha, en 62 países, de las cuales España ha organizado directamente 3 habiendo participado con conferenciantes en muchas otras.

8. COMITÉS EDITORIALES DE REVISTAS

La importancia de las matemáticas españolas se mide también en la presencia en comités editoriales de revistas de prestigio así como en la existencia de revistas nacidas en España y que sean de referencia en el ámbito internacional.

Se ha hecho un análisis de la presencia de matemáticas y matemáticos españoles en revistas internacionales². Los datos se han recabado de la Web of Science (WoS), y debido a la cantidad de revistas, nos hemos limitado a las del primer cuartil.

8.1. Categoría ‘Mathematics’

En la categoría de ‘Mathematics’, WoS recoge en 2017, 77 revistas incluidas en el primer cuartil del JCR, de las cuales cuatro de ellas eran revistas españolas:

- Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Serie A-Matematicas.
- Revista Matemática Complutense.
- Revista Matemática Iberoamericana.
- Collectanea Mathematica.

Estas revistas (y el resto de revistas españolas) están descritas en esta misma sección con algo más de detalle. Valga decir que este dato es muy positivo y es indicativo del buen hacer de la comunidad matemática española.

Las 77 revistas incluidas en el JCR suman un total de 2.342 editores y editoras. De estas personas, un 4,82% tenían como lugar de trabajo un centro español; el 8,54% eran de centros franceses; 6,49%, de Italia y un 5,94%, de Alemania. De nuevo, este es un indicador positivo, ya que si contamos las poblaciones de estos países en relación con España, estaríamos en la media.

² Se agradece la búsqueda de datos de doña Elba Mauleón Azpilicueta.

En cuanto a España, son 83 los matemáticos y matemáticas que aparecen en 113 ocasiones. De esas 83 personas, 74 (89,15%) son hombres y 9, mujeres (10,85%). Este es un dato negativo que indica todavía el recorrido que debe hacerse para colocar a las mujeres matemáticas en una situación de igualdad, problema que afecta a España pero también a toda la comunidad matemática internacional.

8.2. Categoría ‘Applied Mathematics’

En la categoría de ‘Applied Mathematics’, WoS recoge en 2017, 64 revistas incluidas en el primer cuartil del JCR, de las cuales ninguna es española.

Las 64 revistas incluidas en el JCR suman un total de 2.768 personas encargadas de la edición, de las cuales un 3,03% tenían como lugar de trabajo un centro español; el 7,08% eran de centros alemanes; 5,85%, de Italia y un 8,35%, de Francia. Este es un indicador negativo, que indica una presencia escasa en el ámbito de las revistas de matemática aplicada de excelencia en comparación con los países más avanzados de nuestro entorno.

8.3. Categoría ‘Statistics and Probability’

En esta categoría de ‘Statistics and Probability’, WoS recoge 31 revistas en el primer cuartil del JCR, de las cuales ninguna es española.

De estas 31 revistas, 17 de sus editores y editoras tenían como lugar de trabajo un centro español, mientras que 44 procedían de Alemania, 51, de Italia y 66, de Francia. Estos datos indican la posibilidad de mejora en los próximos años en estos campos.

8.4. Revistas españolas: inventario y evolución³

Hacemos un listado de las revistas españolas, comentando brevemente su nacimiento y su situación actual.

a) *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Serie A. Matemáticas (RACSAM)*

Es la parte desgajada de matemáticas de la *Revista de la RAC*, que actualmente edita Springer sin coste para la RAC. Está dirigida por cuatro académicos:

³ Los factores de impacto citados son los correspondientes a 2018.

Fernando Etayo Gordejuela, Manuel López-Pellicer, David Ríos Insúa y Luis Vega. Publica artículos en cualquier campo de las matemáticas y su factor de impacto es 1,028.

b) Revista Matemática Iberoamericana

Es la heredera de la *Revista Hispanoamericana de Matemáticas*, refundada en 1985, y editada actualmente por la Real Sociedad Matemática Española bajo el paraguas de la European Mathematical Society. La dirección está formada por Diego Córdoba (ICMAT-CSIC), Isabel Fernández (US), Andrei Jaikin (UAM) y Joaquim Ortega-Cerdà (UB). Publica artículos en todas las áreas y su factor de impacto es 1,540.

c) Collectanea Mathematica

Es la revista más antigua en España, publicada por la Universidad de Barcelona, fundada en 1948 por José M. Orts y desde 2011, editada por Springer. La directora es Rosa María Mirò Roig. Publica en cualquier tema matemático y su factor de impacto es 0,836.

d) Revista Matemática Complutense

Es la revista de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid, fundada en 1988 y editada actualmente por Springer. Publica en prácticamente todas las áreas de las matemáticas y está dirigida por Marco Castrión. Su factor de impacto es 0,966.

e) TEST

Es una revista internacional de estadística y probabilidad editada por la SEIO y distribuida por Springer Verlag. *TEST* surge de la transformación de *Trabajos de Estadística* que, fundada por Sixto Ríos, se ha denominado *Trabajos de Estadística* (1950-1962), *Trabajos de Estadística e Investigación Operativa* (1963-1985) y *Trabajos de Estadística* (1986-1991). Los editores son Jesús López-Fidalgo y María Dolores Ugarte. Su factor de impacto es 1,423.

f) TOP

Es una revista internacional de investigación operativa editada por la SEIO y distribuida por Springer Verlag. *TOP* surge de la transformación de *Trabajos*

de Investigación Operativa. Los editores son Antonio Alonso Ayuso y Dolores Romero Morales. Su factor de impacto es 0,982.

g) Qualitative Theory of Dynamical Systems

Publica artículos en teoría y aplicaciones de sistemas dinámicos. Esta revista fue originalmente lanzada por la Universitat de Lleida, en 1999, y es editada ahora por Springer. Sus directores son Jaume Llibre (UAB) y Jaume Giné (Lleida). Su factor de impacto es 0,986.

h) Publicacions Matemàtiques

Está editada por el Departamento de Matemáticas de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) desde 1976. Publica en todas las áreas de las matemáticas y está dirigida por Francesc Perera, auxiliado por un Comité Ejecutivo formado por Francesc Mañosas, Artur Nicolau y Joan Porti, los cuatro profesores de la UAB. Su factor de impacto es 1,410.

i) Extracta Mathematicae

Está editada por el Instituto de Matemáticas de la Universidad de Extremadura (IMUEX), con la colaboración de la Universidad. Fue fundada en 1986 y está dirigida por Jesús M.F. Castillo, con una buena representación de matemáticos españoles. Aunque no está indexada en el JCR, publica artículos de calidad y su impacto está registrado en MathSciNet.

j) SeMA Journal

Es una publicación de la Sociedad Española de Matemática Aplicada (SeMA) con contenidos exclusivamente relacionados con la investigación en matemática aplicada. El director es Sergio Amat (Cartagena), con la colaboración de José M. Mazón (Valencia) y Tomás Chacón (Sevilla). La revista está editada por Springer y todavía no aparece en el JCR.

k) Jaén Journal on Approximation

Revista editada por el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Jaén desde 2009, dedicada a la teoría de aproximación. Su director es Francisco-Javier Muñoz-Delgado (Jaén), con la ayuda de Dany Leviatan (Tel Aviv) y Mi-

guel A. Jiménez-Pozo (México). Aunque no aparece en JCR, sí lo hace en SJR (SCImago Journal Rankings): 0,364 en 2012.

Las características de todas estas revistas es que originalmente han sido publicadas por academias, universidades o sociedades, y finalmente, en su mayoría, han sido asumidas (generalmente con un pago anual a la editorial) por las grandes editoras internacionales como Springer. En algún caso, la revista está editada por la EMS. Por su creación, son revistas dirigidas por miembros de la comunidad matemática española, con un número apreciable de personas procedentes de España en sus comités editoriales. Su contribución a la visibilidad internacional es muy notable.

8.5. Liderazgo en revistas internacionales no españolas

Es importante también, para aumentar el impacto internacional, no solo el pertenecer a comités editoriales, sino ser parte de la dirección o fundadores y fundadoras de revistas internacionales. De momento, aportamos estos tres nombres, aunque seguramente habrá algunos matemáticos españoles más:

- Enrique Zuazua Iriondo: *Journal of Abstract Differential Equations and Applications*, Mathematical Research Publishers (MRP).
- Ana María Mancho: *Nonlinear Processes in Geophysics (NPG)*, European Geophysics Union (EGU).
- Manuel de León: *Journal of Geometric Mechanics*, AIMS

9. REPRESENTACIONES INTERNACIONALES DE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

Una de las representaciones internacionales probablemente menos aprovechadas por la comunidad matemática española es la de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (RAC). La presencia matemática en la RAC es relevante, un tercio de las y los académicos numerarios son matemáticos y lo mismo ocurre con los correspondientes nacionales.

Según el artículo 3, apartado f de sus Estatutos, para cumplir sus fines, la RAC podrá:

“Colaborar con otras academias y entidades de análogo o complementario carácter, españolas, extranjeras o internacionales, particularmente con universidades y organismos públicos de investigación”.

Para esta colaboración internacional, la RAC cuenta con un Comité de Relaciones Internacionales.

Existen varias redes internacionales de academias, de las cuales es miembro la RAC:

- EASAC (European Academies Science Advisory Board). EASAC es la asociación de las academias de ciencias de los estados miembros de la Unión Europea, Noruega y Suiza. EASAC elabora informes y asesora sobre temas científicos de interés para los países europeos.
- ALLEA (European Federation of Academies of Sciences and Humanities). ALLEA representa a más de 50 academias de 40 estados europeos y no europeos. Promueve la ciencia como un bien público global y facilita la colaboración científica entre fronteras y disciplinas.
- IAP (The InterAcademy Partnership). IAP es una red global de academias de ciencia, ingeniería y medicina, trabajando conjuntamente para proporcionar asesoramiento experto en temas científicos, tecnológicos y relativos a la salud.

La RAC no solo participa en las reuniones sino también en diferentes grupos de trabajo en temas de gran interés de la ciencia actual, y muchos de ellos conectados con los Objetivos del Desarrollo Sostenible.

Por otra parte, la RAC mantiene convenios y colaboraciones específicas bilaterales con diferentes academias.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones de este informe se muestran clasificadas en diferentes apartados que resumen las recogidas en las secciones previas.

1. La educación e investigación en educación matemática:

- Fomentar la pertenencia a instituciones europeas como ERME.
- Conseguir presencia en el Comité Ejecutivo de ICMI.
- Promover una mayor visibilidad de los ICMI Studies en el ámbito educativo español.

- Aumentar la coordinación entre las diferentes representaciones internacionales y las sociedades matemáticas españolas con intereses directos en la educación.

2. Los grandes eventos internacionales:

- Crear un comité de personas expertas en este tipo de eventos (formado por aquellas personas que han sido las responsables directas de esas organizaciones) que recoja las experiencias pasadas.
- Animar a una mayor participación de las y los jóvenes matemáticos españoles en estos grandes eventos, creando bolsas de viaje que les permitan asistir a los mismos.

3. Las olimpiadas matemáticas y otros eventos similares:

- Conseguir una mejor coordinación entre las diferentes Olimpiadas Matemáticas, la Olimpiada Estadística, Estalmat y concursos de primavera y similares.

4. La investigación:

- Conseguir mayor presencia en IMU y sus comités en comisiones.
- Diseñar estrategias para mejorar la participación en los ICM.
- Buena presencia en la EMS pero poca en cuanto a premios y las conferencias plenarias en los ECM.
- Elaborar un mapa de premios internacionales y un inventario de matemáticos y matemáticas españolas que reunieran las condiciones adecuadas.

5. Impacto de la investigación española en matemáticas:

- Es fundamental que la elaboración de indicadores se realice con regularidad, para mostrar la evolución y poner atención a la misma.
- Análisis de las tendencias en líneas de investigación internacionales. España ha pasado de ser una comunidad que sigue tendencias internacionales a ser líder en muchos temas; no hacemos seguidismo, sino que hay auténtica investigación de frontera. El peligro que acecha es el de no poder continuar con esta progresión si los jóvenes investigadores e

investigadoras no encuentran acomodo en nuestras universidades y centros de investigación.

- Observatorio para detectar líneas emergentes.
- Apoyo de los centros de matemáticas Severo Ochoa y María de Maeztu a la mayor internacionalización de las matemáticas españolas.

6. Representación española en cooperación:

- Conseguir un presupuesto estable por parte del Ministerio de Ciencia y el Ministerio de Asuntos Exteriores.

7. Comités editoriales de revistas:

- Fortaleza de las revistas fundadas en España.
- Necesidad de analizar su evolución al pasar a ser editadas por grandes editoriales como Springer, lo que constituye una fortaleza y oportunidad (ganan en visibilidad y gestión) y también una amenaza (pérdida del control sobre las mismas).

8. Representaciones internacionales de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales:

- Coordinar mejor su actuación con la de las sociedades matemáticas y los centros de investigación (institutos universitarios y centros de SOMMA).