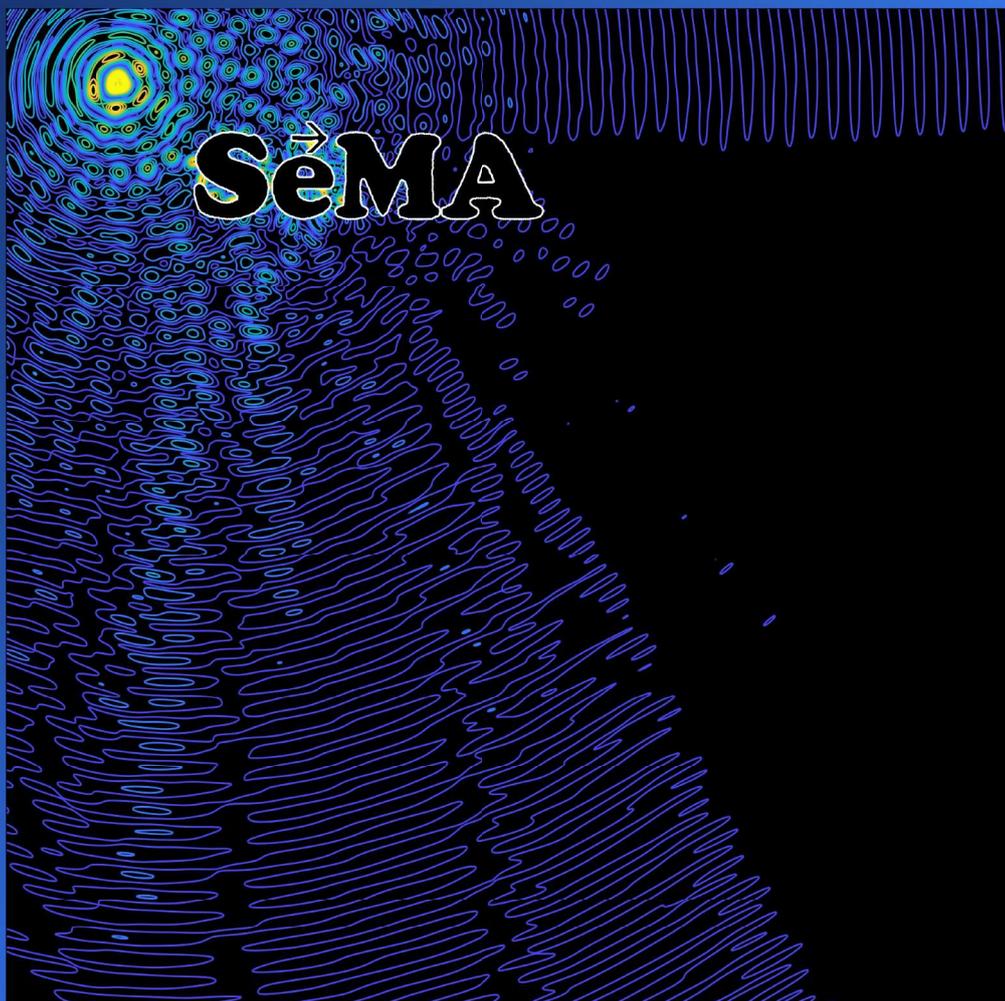


Boletín electrónico de la SEMA
Número 22, abril 2019



Sociedad Española de Matemática Aplicada

*Dedicado a la memoria de
Francisco Javier Sayas González, 1968-2019*

Diseño de la portada: FOG.

Imagen cedida por cortesía de [Tonatiuh Sánchez Vizuet](#), Courant Institute of Mathematical Sciences, como tributo a nuestro compañero Francisco Javier Sayas González recientemente fallecido (sección 8.3).

Boletín electrónico de la SEMA

Número 22, abril 2019

Índice

Editorial	3
Palabras de la presidenta	5
1. Estudio sobre el <i>Impacto socio-económico de la investigación matemática y de la tecnología matemática en España</i>	7
1.1. Acto de presentación	8
1.2. Resumen ejecutivo	11
1.2.1. Matemáticas y economía	11
1.2.2. El peso de la investigación matemática y de la transferencia de tecnología matemática en la economía española	12
1.2.3. Las matemáticas como vector estratégico de crecimiento y progreso económico	14
1.3. Conclusiones y recomendaciones de política pública	14
2. Jornadas MaDeTeSoH: Las Matemáticas en el Desarrollo Tecnológico de la Sociedad de Hoy	17
3. Workshop on PDEs for Biology Systems	18
4. 7th European Workshop on High Order Nonlinear Numerical Methods for Evolutionary PDEs: Theory and Applications, HONOM 2019, 1-5 abril 2019, Madrid	21
4.1. Conferenciantes plenarios	22
4.2. Contribuciones y sesiones paralelas	28
4.3. Actividades sociales	36
4.4. Clausura del congreso	38
5. SEMA <i>Journal</i>	39

6. Anuncios	40
6.1. CTMI 2019: 1st Conference on Transfer between Mathematics & Industry	40
6.2. Math-in awards & math-in REPSOL award for outstanding PhD and MSc thesis in industrial mathematics open call in the framework of CTMI 2019	43
6.3. Segundas Jornadas Ingeniería para Matemáticas IngxMat2 (Eng2Math2)	45
6.4. V Jornadas ALAMA: Álgebra Lineal Numérica	47
6.5. Actividades del Instituto de Matemáticas de la Universidad de Sevilla, IMUS	48
6.6. Convocatorias del <i>Basque Center for Applied Mathematics</i>	49
6.7. Post doctoral Contract in Dynamic Control, ERC DyCon Project	52
6.8. Congreso NumHyp2019	52
6.9. Survey by the EMS Education Committee	53
6.10. Congreso BYMAT2019	54
6.11. Congreso ICCF2019	55
6.12. Reseña del libro <i>Optimal Control of PDEs under Uncertainty. An introduction with application to optimal shape design of structures</i>	56
7. Noticias	58
7.1. Los profesores José Antonio Carrillo de la Plata y Froilán Martínez Dopico distinguidos como SIAM Fellows de 2019	58
José Antonio Carrillo de la Plata	59
Froilán Martínez Dopico	60
7.2. El profesor Mariano Gasca González, Académico Correspondiente de la Academia de Ciencias de Granada	61
7.3. Candidatura de la SEMA al Premio ECCOMAS a la mejor tesis doctoral leída en el año 2018 sobre Métodos Computacionales en Ciencias Aplicadas e Ingeniería	62
7.4. XXVI CEDYA/XVI CMA, Gijón, 15-19 de junio de 2020	63
7.5. Premio al mejor artículo publicado en SEMA <i>Journal</i> 2018	65
8. Obituario	66
8.1. Sir Michel F. Atiyah (1929-2019)	66
8.2. Francisco Javier Sayas González (1968-2019)	76
8.3. La imagen de la portada de este número del Boletín	78
9. Socios institucionales	80

Editorial

Estimados socios, el presente Boletín viene acompañado de noticias de gran impacto. Debemos empezar por la luctuosa noticia del fallecimiento de nuestro querido y estimado compañero Francisco Javier Sayas González, ocurrida el pasado dos de abril, a quien le hemos dedicado una nota necrológica preparada por Macarena Gómez Mármol y Salim Meddahi, así como la portada del presente número del Boletín (ver la descripción de la misma en la sección 8.3). La pérdida de Francisco Javier supone un gran golpe para todos, sobre todo para aquellos que hemos tenido la oportunidad de conocerle, trabajar cerca de él, o directamente con él, y de todos esos somos muchos.

También hemos incluido una nota necrológica dedicada a Sir Michel F. Atiyah, enviada por Sebastià Xambó Descamps, fallecido el 11 de enero de 2019.

Hay varias noticias excelentes de las que este Boletín se hace eco. Podemos empezar por la que se refiere a la distinción otorgada a nuestros compañeros, y socios de la SEMA, José Antonio Carrillo de la Plata y Froilán Martínez Dopico, que han sido distinguidos como SIAM Fellows de 2019. Desde la Universidad de Granada, Antonio Cañada nos informó de que el profesor Mariano Gasca González, uno de los anteriores presidentes de la SEMA, había sido nombrado Académico Correspondiente de la Academia de Ciencias de Granada. Nuestra sincera felicitación a estos tres distinguidos profesores.

No podemos dejar de mencionar el estudio *Impacto socio-económico de la investigación matemática y de la tecnología matemática en España*, realizado por la consultora Analistas Financieros Internacionales, Afi, por encargo de la Red Estratégica en Matemáticas, REM. El acto de presentación de este estudio tuvo lugar en Madrid, el 10 de abril, fue inaugurado por la Excm. Sra. Ministra de Industria, Comercio y Turismo, Doña María Reyes Maroto Illera, y ha tenido una gran repercusión en los medios nacionales. Este interesante estudio está disponible para su descarga en la página web de la REM.

Como es habitual, hemos cubierto también la crónica de la celebración

de diversos eventos científicos, satélites del ICIAM 2019. Y, por supuesto, se anuncian otros encuentros satélites de este congreso internacional.

Finalmente, se describen algunas actividades y anuncios del IMUS, así como diversas convocatorias de becas en el BCAM y en el proyecto DyCon del ERC.

Este número del Boletín contiene una novedad: está dotado de ISSN como publicación periódica digital. Nuestro agradecimiento a Rosa y Janina por las gestiones realizadas para dotar a esta publicación del **ISSN 2659-4129** y que, a partir de ahora, aparecerá en su contraportada.

Dentro del esfuerzo que estamos realizando por la difusión y la accesibilidad del Boletín electrónico, se consolida la edición en formato html. A ella se puede acceder, como a la versión pdf, a través de la página web de nuestra Sociedad, concretamente desde <https://www.sema.org.es/es/publicaciones/boletin-electronico-sema>. De forma experimental, y paralela a las versiones pdf y html, estamos trabajando en una edición interactiva que llegará a los socios vía correo electrónico. Todas estas mejoras no habrían sido posibles sin el equipo de cinco estudiantes que están colaborando diligentemente con los editores y a los que deseamos expresar nuestro agradecimiento.

Como siempre, deseamos que estos contenidos sean del máximo interés para todos los socios de la SEMA, sin olvidar a todos los que han contribuido en la elaboración del mismo y han hecho posible esta edición. ¡Muchas gracias a todos!

Francisco Ortégón Gallego

José Rafael Rodríguez Galván

Puerto Real, 28 de abril de 2019

Palabras de la presidenta

Estimados colegas,

Quiero empezar esta sección felicitando **José Antonio Carrillo** y a **Froilán Dopico**, socios de la SEMA, por la distinción que acaban de recibir como **SIAM Fellows de la Clase del 2019**. Encontraréis información detallada sobre estas distinciones en la sección de *Noticias* de este *Boletín*. Allí veréis, además, un artículo de Mariano Mateos, miembro del Comité Ejecutivo (CE) de la SEMA, acerca de la candidatura de la Universidad de Oviedo para celebrar el **XXVI CEDYA/XVI CMA en 2020 en el Campus de Gijón**. Como probablemente recordaréis, la



posibilidad de celebrar los congresos CEDYA-CMA en años pares a partir de 2020 fue aprobada por el Comité Ejecutivo de la SEMA (en enero) y ratificado por la Asamblea General de la SEMA (en junio) en 2018. El CE de la SEMA examinó y aceptó la candidatura presentada por la Universidad de Oviedo en su reunión de enero de 2019, acuerdo que deberá ratificarse en la **próxima Asamblea General de la SEMA**, en Valencia.

ICIAM 2019 va a ser un evento extremadamente denso, con poco tiempo para disfrutar de los actos propios de la Sociedad. Por ello, el CE decidió sustituir en esta ocasión las charlas asociadas al acto de entrega de premios por una mención en el *Libro de Programa* del congreso, junto al nombre del premiado, de manera que los premios se puedan entregar en una ceremonia específica corta (de unos 20-30 minutos de duración).

El **Acto de Entrega de Premios de SEMA** tendrá lugar el **lunes 15 de julio** en la sala Rodrigo del Palau de la Música de Valencia, inmediatamente después de la conferencia en honor a *Olga Tausky-Todd*. La **Asamblea General** tendrá lugar también el lunes 15 de julio, en el Campus de Blasco Ibáñez y durante el horario de comida del congreso, por lo que la SEMA ofrecerá un refrigerio-comida a los socios asistentes al acto. El horario concreto de ambos actos se anunciará con antelación en la web de la SEMA y por correo a los socios, dado que depende de los ajustes que pueda sufrir la ceremonia inaugural.

Quiero dar las gracias a todos los socios y socias de la SEMA por su dedicación a la promoción de **ICIAM 2019**. El congreso ha tenido más de 4.000 solicitudes de contribución, en forma de charla en minisimposio, sesión ordinaria o póster, lo cual representa un incremento en participación importante, con respecto a la edición de 2015 en Pekín y ciertamente se puede considerar un éxito de convocatoria.

Además, hemos puesto en marcha el Programa **MaDeTeSoH**, *Las Matemáticas en el Desarrollo Tecnológico de la Sociedad de Hoy*, con la colaboración de las cinco subsedes de ICIAM2019 y de distintos grupos de investigación con experiencia en divulgación científica. Habréis podido leer en este boletín y en el anterior diversos resúmenes sobre las conferencias impartidas, a las que hay que añadir las realizadas en la Comunidad Valenciana, todas ellas con muy buena recepción por parte de profesores y alumnos de ESO y Bachillerato:

1. *Tsunamis y Matemáticas* (junio 2018 en Valencia y octubre 2018 en el MUDIC, Orihucla), por José Manuel González Vida (U. Málaga),
2. *¿Matemáticas en las Empresas? Sí, gracias* (marzo 2019), por Mikel Lezaún Iturralde (UPV-EHU)
3. *Érase una vez la Matemática Industrial* (mayo 2019), por Elena Vázquez Cendón y Andrés Prieto Aneiros (USC),

Hemos aprovechado estas conferencias para anunciar, además, los talleres que se han programado el domingo 14 de Julio para el público general y la **Public Lecture** que tendrá lugar el jueves 18 de Julio en el *Palau de les Arts Reina Sofía*, impartida por **Víctor Pérez (UCM)**.

ICIAM2019-Valencia será un éxito, gracias al esfuerzo realizado por la SEMA y sus socios, y al trabajo realizado por todos aquellos involucrados en la organización del evento. A todos ellos, muchísimas gracias en nombre de la SEMA.

Termino esta sección, con una mención especial a **Javier Sayas**, recientemente fallecido. Javier siempre estuvo dispuesto a colaborar con la SEMA en las muchas tareas que la Sociedad le ha encomendado a lo largo de los años. Incluso en este mismo año, Javier pensaba dar dos conferencias en ICIAM 2019 y colaboraba en el programa de becas. Para mí, en particular, Javier estará siempre ligado al comienzo de mi «vida activa» en la SEMA: la carta de invitación a dar un curso en la EHF de Jaca, organizada por la Universidad de Zaragoza en 2002, llevaba su firma. Descansa en paz, Javier.

Un cordial saludo,

Rosa María Donat Beneito
Presidenta de la SEMA

Valencia, 26 de abril de 2019

1. Estudio sobre el *Impacto socio-económico de la investigación matemática y de la tecnología matemática en España*

Red Estratégica en Matemáticas

La **Red Estratégica en Matemáticas**, REM, se configuró en 2016 como una red de todos los nodos de relevancia en la investigación y transferencia matemática en España, integrando de hecho a toda la comunidad investigadora en este ámbito. Se partió de la alta estructuración de esta comunidad, comenzada décadas atrás. La REM es un proyecto financiado por la **Agencia Estatal de Investigación**, formado por



- **CRM/CRM/BGSMath**, Centre de Recerca Matemàtica/Barcelona Graduate School in Mathematics),
- **BCAM**, Basque Center for Applied Mathematics;
- **ICMAT**, Instituto de Ciencias Matemáticas;
- **RedIUM**, Red de Institutos Universitarios de Matemáticas;
- **math-in**, Red Española Matemática-Industria;
- **Centros Públicos de Educación Superior**.

El proyecto está coordinado por el **IMUS**, Instituto de Matemáticas de la Universidad de Sevilla.

Partiendo de la consideración del carácter estratégico de las matemáticas reconocido en los planes nacionales de I+D+i, sus objetivos consisten en la mejora del posicionamiento estratégico nacional e internacional y el impacto científico y económico de la matemática española. En este marco se desarrollan seis acciones estratégicas:

- Acción 1.** Estudio de los resultados de la investigación en matemáticas en la última década.
- Acción 2.** Apoyo a las acciones transversales de Transferencia de Tecnología Matemática.
- Acción 3.** Difusión de la actividad y los resultados de la investigación matemática en España.
- Acción 4.** Potenciación de la presencia de la matemática española en el mundo.
- Acción 5.** Promover la obtención de financiación para la matemática española.
- Acción 6.** Estudio del impacto socio-económico de la investigación y la transferencia de tecnología matemáticas en España.

Las Acciones de 2 a 5 impulsan directamente el posicionamiento estratégico de las matemáticas en España en diferentes ámbitos. Por su parte, el objetivo de las Acciones 1 y 6 es efectuar un balance exhaustivo de la situación actual del impacto científico y económico de las matemáticas en España, como base para su potenciación posterior.

El presente estudio es el previsto en la Acción 6, realizado por **Afi**, Analistas Financieros Internacionales.

1.1. Acto de presentación

El pasado 10 de abril de 2019 se celebró en el local **Barrabés.biz**, Madrid, el acto de presentación del estudio del «Impacto Socioeconómico de la Investigación y la Tecnología Matemáticas en España». Este estudio fue encargado por la **Red Estratégica en Matemáticas**, REM, a la consultora **Analistas Financieros Internacionales**, Afi.

El acto fue presidido e inaugurado por la Excm. Sra. Ministra de Industria, Comercio y Turismo, Doña María Reyes Maroto Illera. Intervinieron también Don Carlos Barrabés, como anfitrión; el profesor Guillermo Curbera Costello, de la Universidad de Sevilla, como coordinador del Estudio de Impacto Económico de las Matemáticas; el profesor Tomás Chacón Rebollo, de la Universidad de Sevilla, como coordinador de la Red Estratégica en Matemáticas; y Don Diego Vizcaíno Delgado, en su calidad de socio de Afi, quien hizo una presentación breve del informe.

A continuación, se celebró una interesante mesa redonda bajo el título «Debate sobre matemática e innovación empresarial en España» moderada por Don Juan Antonio Tébar, director de Programas de UE y Cooperación Territorial del **Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial**, CDTI. Intervinieron en la mesa Doña Irene García Sáez, Ceo en **Insure and Go Insurance**, Londres; Don Alberto Ariza Lasarte, asesor estratégico de la empresa **Big Machine Learning**, BigML; la profesora Peregrina Quintela Estévez, de la Universidad de Santiago de Compostela, presidenta de la **Red Matemática-Industria**, math-in, y miembro de la Red Estratégica en Matemáticas; y Alejandro Llorente Pinto, cofundador de la empresa **PiperLab**.

En relación con este informe elaborado por Afi, la REM ha publicado el siguiente comunicado de Prensa:

- Es un trabajo realizado por Afi (Analistas Financieros Internacionales) por encargo de la Red Estratégica en Matemáticas (REM), que integra la comunidad matemática española.



Figura 1: El profesor T. Chacón y la ministra de Industria, Comercio y Turismo, Doña María Reyes Maroto Illera. Foto de Francisco Ortega Riejos.

- En España las matemáticas son responsables directas del 6 % del empleo, pero en Reino Unido, Francia y Holanda esta cifra oscila entre el 10 % y el 11 %.
- Si se añade el impacto indirecto e inducido de las matemáticas sobre otras actividades económicas en España, las cifras alcanzan el 19,4 % del empleo y el 26,9 % del PIB.
- La empresa española incorpora aún pocos profesionales de alta intensidad matemática, como especialistas en bases de datos, finanzas o diseñadores de software. Son las ocupaciones más productivas y las que más crecerán, pese a que en España lo harán menos (0,47 % anual) que en la Europa de los 15 (0,59 % anual).
- Si en las empresas españolas hubiera la misma proporción de graduados en ciencias e ingenierías que en Francia, la productividad del trabajo aumentaría un 2,2 %.

El informe completo puede descargarse desde [aquí](#).

Algunos medios digitales se han hecho eco de la celebración de este acto, lo que justifica la especial relevancia de la presentación de este informe:

El País Las matemáticas generan un millón de ocupados en España, según un estudio.

El País El valor del entendimiento: Las matemáticas son directamente responsables del 10% del PIB español y generan, también de manera directa, el 6% del empleo.

Expansión La revolución silenciosa de las matemáticas.

SINC, La ciencia es noticia Las matemáticas generan el 10% del PIB en España.

Tenoxplora Las matemáticas generan el 10% del PIB en España.

Europa press Las matemáticas son directamente responsables del 10% del PIB y del 6% del empleo en España, según un estudio.

Público Las matemáticas generan el 10% del PIB en España.





(a) Izquierda, C. Barrabés; foto de FOG. Derecha, G. Curbera; foto de F. Ortega Riejos.



(b) Izquierda, T. Chacón; foto de F. Ortega Riejos. Derecha, D. Vizcaíno; foto de FOG.



(c) Inicio de la mesa redonda «Debate sobre matemática e innovación empresarial en España». De izquierda a derecha J. A. Tébar, I. García, A. Ariza, P. Quintela y A. Llorente. Foto de FOG.

Figura 2: Algunos momentos del acto de presentación del estudio sobre el *Impacto socio-económico de la investigación matemática y de la tecnología matemática en España* celebrado el pasado 10 de abril de 2019 en Madrid.



Figura 3: La ministra de Industria, Comercio y Turismo, María Reyes Maroto Illera inaugura el acto de presentación. Foto de FOG.

1.2. Resumen ejecutivo

1.2.1. Matemáticas y economía

Las matemáticas constituyen un conjunto de lenguajes conceptuales, artificiales y simbólicos, altamente elaborados para la comunicación entre seres humanos, cuyo aprendizaje permite resolver problemas económicos vitales para el funcionamiento de una sociedad. Por ende tienen una elevada presencia en la tecnología y la economía. Desde el procesamiento de datos de producción o consumo en una computadora, al razonamiento lógico utilizado para justificar una u otra decisión de política económica, las matemáticas se encuentran presentes en la realidad cotidiana, posibilitando la propia existencia de relaciones económicas. Podría argumentarse que sin lenguajes y conceptos matemáticos los individuos no podrían realizar la inmensa mayoría de las transacciones económicas que tienen lugar habitualmente.

La naturaleza económica de las matemáticas como bien semipúblico dificulta su medición con la lógica de la Contabilidad Nacional, una problemática que se agranda cuando se tiene en cuenta su capacidad para derivar externalidades positivas o beneficios al conjunto de la sociedad, que no necesariamente participa en su producción.

Sin embargo, su condición de bien privado caracterizada por los beneficios apropiables que su uso extiende en las actividades económicas permite realizar una aproximación parcial de su peso o relevancia económica. No conviene olvidar que la participación de las matemáticas en las actividades productivas es transversal, pues afecta a todos los sectores, así como interviene en las distintas fases del proceso de producción de bienes y servicios.

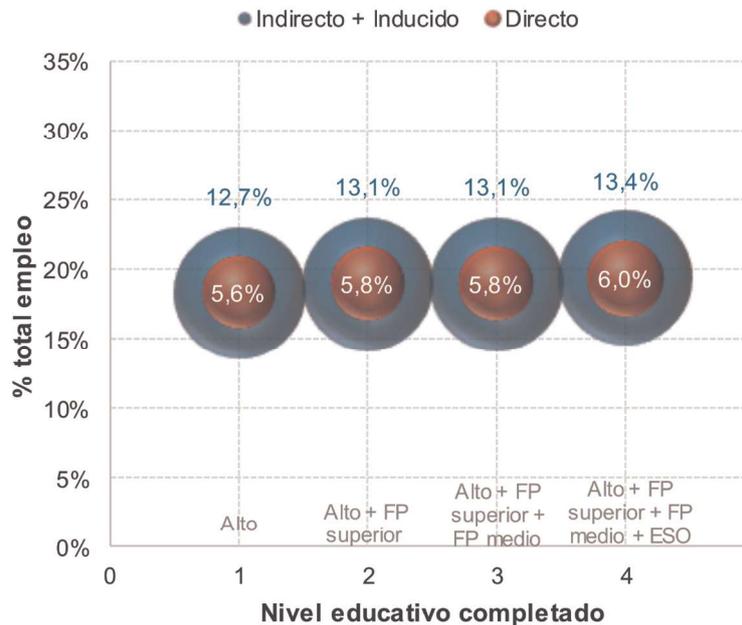


Figura 4: Estimación de impacto directo, indirecto e inducido de las actividades intensivas en matemáticas sobre el empleo en España (%total ocupados) según nivel educativo completado, 2016. Fuente: Afi, INE (microdatos EPA, TIO).

Desde el diseño, modelaje, simulación y prototipado de productos, a la optimización de procesos productivos y organizativos y el análisis de los datos. Facilitar la generación de beneficios o incentivos a la explotación de las matemáticas en su dimensión de bien privado pasa necesariamente por la intervención pública, entre otras razones, para reducir los costes de aprendizaje.

La revolución de Internet ha situado a las matemáticas como *input* fundamental de la producción, en tanto en cuanto los servicios —responsables de más del 75 % del PIB— han ido incorporando de manera creciente tanto capital físico-tecnológico basado en matemática —tecnologías de la información y las comunicaciones, *softwares*, dispositivos electrónicos, etc.—, como capital humano matemático.

1.2.2. El peso de la investigación matemática y de la transferencia de tecnología matemática en la economía española

En la medida en que las matemáticas forman parte del *stock* de capital humano y también del *stock* de capital físico, puede considerarse como un *Input* (oferta). No obstante, existen bienes o servicios cuya naturaleza es matemática (una prima de seguro, por ejemplo), por lo que también pueden considerarse como un *Output* (demanda). Un enfoque combinado de ocupaciones y productos, revela que las actividades con intensidad matemática generaron un millón de ocupados en España en 2016, lo que representó el 6 % del empleo total. Al añadirse los empleos indirectos e inducidos, el impacto de las

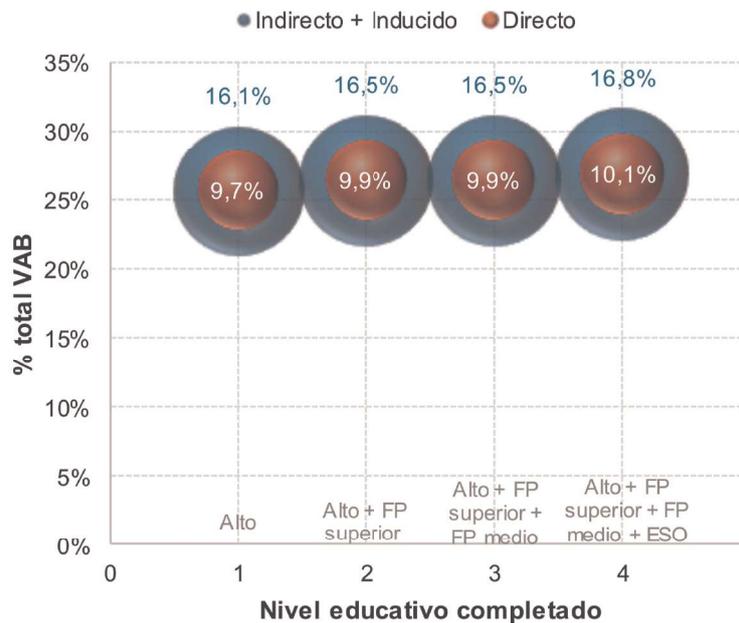


Figura 5: Estimación de impacto directo, indirecto e inducido de las actividades intensivas en matemáticas sobre el VAB en España (% total) según nivel educativo completado, 2016. Fuente: Afi, INE (microdatos EPA, TIO).

matemáticas en el mercado de trabajo español se eleva hasta el 19,4% del total de los ocupados en 2016.

En términos de Valor Añadido Bruto (VAB), el impacto de las actividades con intensidad matemática se situó en el 10,1% del total en 2016 (26,9% del total si se añadiesen los efectos de arrastre). Las actividades económicas con mayor impacto de las matemáticas son la informática, las actividades financieras, los servicios de telecomunicaciones y la rama de energía eléctrica y gas.

La magnitud de estos impactos es menor que la obtenida en otros países europeos donde se ha realizado un estudio similar, ya que en términos de empleo el impacto directo oscila entre el 10-11% del total, mientras que en VAB el intervalo se encuentra entre el 13-16% del total.

La productividad de las ramas económicas en las que trabajan este tipo de profesionales en España se sitúa en 47,2 € por hora trabajada en 2016, homologable a la de los países comparables. La diferencia del impacto se explica, por tanto, por la estructura productiva española, que está más orientada hacia actividades con menor presencia de profesiones que requieran cierta intensidad matemática.

España destaca por estar muy rezagada en profesiones de intensidad matemática como especialistas en bases de datos y redes informáticas, finanzas, profesionales de las tecnologías de la información o diseñadores de *software* y multimedia.

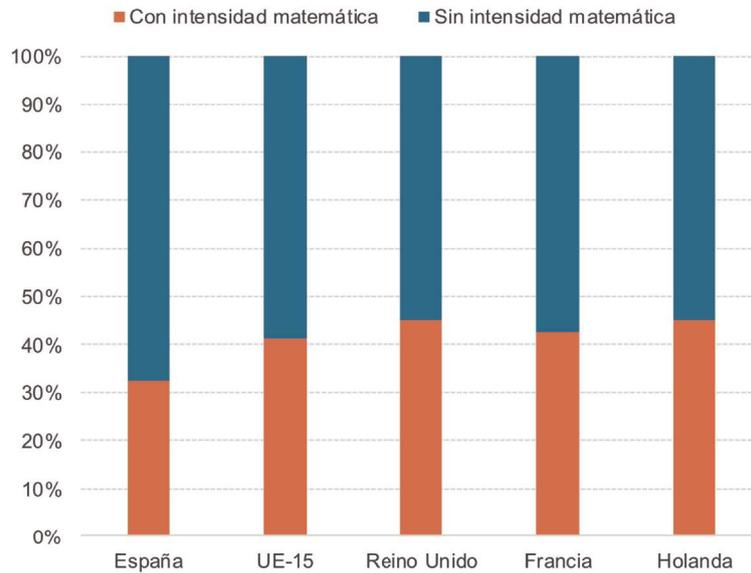


Figura 6: Distribución de ocupados desempeñando ocupaciones de intensidad matemática en España, UE-15, Reino Unido, Francia y Holanda (% total ocupados), 2015. Fuente: Afi, Cedefop.

1.2.3. Las matemáticas como vector estratégico de crecimiento y progreso económico

Las matemáticas están en la base de la pirámide del *stock* de ideas y conocimientos que tienen aplicaciones productivas. Las modernas teorías del crecimiento económico ligan la evolución de la renta per cápita a largo plazo a la tasa a la que se acumula el conocimiento, que induce aumentos de la productividad del trabajo. Constituye un conocimiento estratégico para que la economía española y su tejido empresarial puedan aprovechar las oportunidades derivadas de la revolución tecnológica asociada a la robotización y la Inteligencia Artificial. Si España incrementase la proporción de graduados STEM¹ sobre el total de la población al mismo nivel que en Francia, la productividad del trabajo podría aumentar en un 2,2% sobre los valores actuales.

Para que todo esto sea posible, sería recomendable, entre otras cuestiones, (i) que las matemáticas adopten un papel protagonista en el modelo educativo, (ii) se mejore el engarce entre el mundo académico y el empresarial, (iii) se potencie la investigación y las matemáticas aplicadas, y (iv) se visibilice en el entorno empresarial la utilidad que reportan las matemáticas en las diversas fases del proceso productivo.

1.3. Conclusiones y recomendaciones de política pública

Entre las conclusiones de este estudio, destacan las siguientes:

¹N. del e.: Acrónimo usado para referirse a las disciplinas Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, en sus iniciales en inglés.

- La naturaleza económica de las matemáticas es compleja. Alterna características de bien público de club, con una condición de bien privado, por los beneficios apropiables que se derivan de su uso en las actividades económicas.
- La participación de las matemáticas en las actividades productivas es transversal, pues afecta a todos los sectores, así como interviene en las distintas fases del proceso productivo. Desde el diseño, modelaje, simulación y prototipado de productos, a la optimización de procesos productivos y de organización y el análisis de datos.
- La revolución de Internet ha situado a las matemáticas como *input* fundamental de la producción, en tanto en cuanto los servicios han ido incorporando de manera creciente tanto capital físico tecnológico basado en matemática (tecnologías de la información y las comunicaciones, softwares, dispositivos electrónicos, etc.), como capital humano matemático.
- Las actividades con intensidad matemática generaron un millón de ocupados en 2016, lo que representó el 6% del empleo total de la economía española. Si se sumasen los efectos indirectos e inducidos, el impacto en empleo se elevaría hasta el 19,4% del total.
- En términos de VAB, el impacto de las actividades con intensidad matemática se situó hasta el 10,1% del total en 2016 (26,9% del total si se añadiesen los efectos de arrastre).
- Las actividades económicas con mayor impacto de las matemáticas son la informática, las actividades financieras, los servicios de telecomunicaciones y la rama de energía eléctrica y gas.
- La magnitud de estos impactos es menor que la obtenida en otros países europeos donde se ha realizado un estudio similar, ya que en términos de empleo el impacto directo oscila entre el 10-11% del total, mientras que en VAB el intervalo se encuentra entre el 13-16% del total.
- La diferencia se explica, eminentemente, por la estructura productiva española, que está más orientada hacia actividades con menor presencia de profesiones que requieran cierta intensidad matemática.
- Las matemáticas están en la base del aumento de la productividad del trabajo, constituyendo un conocimiento estratégico para que la economía española y su tejido empresarial pueda aprovechar las oportunidades derivadas de la revolución tecnológica asociada a la robotización y la Inteligencia Artificial.
- Si España incrementase la proporción de graduados STEM sobre el total de la población al mismo nivel que en Francia, la productividad del trabajo podría aumentar en un 2,2% sobre los valores actuales.

Por todo ello, sería recomendable:

- Repensar el modelo educativo para lograr que (i) las matemáticas estén más presentes en los programas educativos y (ii) que los matemáticos tengan una mayor comprensión de la capacidad de aplicación al mundo real de las herramientas y habilidades adquiridas en su proceso de formación.

- Mejorar el engarce entre el modelo de formación en matemáticas y las necesidades del tejido productivo, aproximando la Universidad y Centros de Investigación a las empresas mediante la celebración de reuniones, convenios de colaboración, prácticas profesionales de estudiantes, etc.
- Impulsar el gasto en I+D+i en las ciencias matemáticas, puesto que derivan claras externalidades tanto al conjunto de ciencias STEM, como en sus vectores de aplicación tecnológica al tejido productivo, redundando en ganancias de bienestar para el conjunto de la sociedad.
- Incrementar los incentivos a las matemáticas aplicadas, tratando de equipararlos a los ofrecidos a la investigación científica, para que los avances sean trasladados al tejido productivo.
- Visibilizar en el entorno empresarial la utilidad que reporta la incorporación de matemáticos en las diversas fases del proceso productivo, así como en el conjunto de las organizaciones, mediante la celebración de encuentros entre ambos profesionales, el acercamiento Universidad-empresa, la puesta en común de casos de éxito, etc.

La REM es un proyecto
financiado por la
Agencia Estatal de Investigación



2. Jornadas MaDeTeSoH: Las Matemáticas en el Desarrollo Tecnológico de la Sociedad de Hoy

Mariano José Mateos Alberdi
Universidad de Oviedo - Campus de Gijón

El 28 de febrero y el 1 de marzo de 2019 tuvieron lugar en Portugalete, Vizcaya, las *XX Jornadas Matemáticas*, organizadas por el Departamento de Educación del Gobierno Vasco para profesores de Secundaria.

En ese marco, nuestro compañero Jorge Macías Sánchez impartió las conferencias tituladas *Tsunamis y Matemáticas que salvan vidas* y *Lo que las Matemáticas (y otras tecnologías) podían haber evitado en 2004*. Estas charlas forman parte del proyecto *Las Matemáticas en el Desarrollo Tecnológico de la Sociedad de Hoy*, MaDeTeSoH, impulsado por la SEMA como actividad de promoción del congreso ICIAM 2019 que celebraremos en Valencia el próximo julio. El principal objetivo de MaDeTeSoH es la difusión para público no universitario de algunos de los grandes proyectos de Matemática Aplicada que se elaboran en España. La visita se completó con una charla en el Instituto Ballonti, de Portugalete, dirigida a los alumnos del centro.

El profesor Jorge Macías forma parte del grupo EDANYA del departamento de Matemáticas de la Universidad de Málaga. Este grupo ha desarrollado la plataforma HySEA, que está siendo utilizada por diversos organismos nacionales e internacionales, como la NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*), USA, el Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia de Italia o el Instituto Geológico y Minero de Cantabria.



Figura 7: Derecha, apertura de las *XX Jornadas Matemáticas*. Izquierda, fachada del IES Ballonti, Portugalete.

3. Workshop on PDEs for Biology Systems

**F. Guillén González, C. Morales Rodrigo,
M.A. Rodríguez Bellido y A. Suárez Fernández**

Dpto. Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico
Universidad de Sevilla

<http://congreso.us.es/sevillaiciam2019/workshop/>

Dentro de los eventos satélite de ICIAM2019, del 8 al 10 de abril de 2019 se celebró en las instalaciones del Instituto de Matemáticas de la Universidad de Sevilla (IMUS) el Workshop on PDEs for Biology Systems.

Dicho workshop fue un punto de encuentro en el que se presentaron algunos de los últimos avances científicos en el campo de la Matemática Aplicada en relación con modelos de Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDPs) que sirven para analizar el comportamiento de sistemas de organismos vivos, y en el que los investigadores compartieron conocimientos en dichos temas desde diferentes puntos de vista: teórico, de análisis numérico, simulaciones y control óptimo.

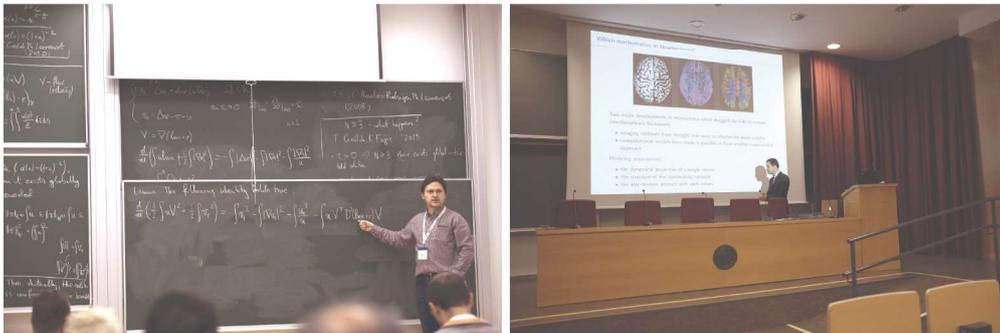
Para ello, contamos con la presencia de seis conferenciantes invitados, catorce comunicaciones y tres pósteres, además de la asistencia de alumnos de doctorado e investigadores de Alemania, Austria, Polonia, Francia, Reino Unido y España.

El contenido de las conferencias invitadas fue el siguiente:

- *New energy and energy-like functionals in fully parabolic systems of chemotaxis*, por Tomasz Cieslak (Polish Academy of Sciences, Poland).
- *Numerical methods for kinetic models of self-organized dynamics*, por Francis Filbet (Université de Toulouse, France).
- *Cross-diffusion models for multispecies systems in biology*, por Ansgar Jüngel (Vienna University of Technology, Austria).
- *On some mathematical models for tumor growth*, por Giulio Schimperna (Università di Pavia, Italy).
- *Phase-field tumour growth: Modelling, analysis and simulation*, por Kristoffer G. van der Zee (School of Mathematical Sciences University of Nottingham, UK).
- *Can primitive chemotaxis generate spatial structures?*, por Michael Winkler (Universität Paderborn, Germany).

Entre las comunicaciones y póster podemos encontrar diferentes resultados sobre modelos de quimiotaxis (y taxis, en general), cáncer, glioblastoma, fluidos bioconvectivos, problemas inversos para técnicas de imágenes médicas, estructuras dinámicas para modelos de conciencia, problema del quemostato, elastografía, y ecuaciones degeneradas con drift-diffusion.

Agradecemos la financiación a la Universidad de Sevilla, en especial al IMUS, al Vicerrectorado de Investigación de la US, al Dpto. Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico, y al Proyecto MTM2015-69875-P «Problemas de Difusión, Reacción y Campo de Fases aplicados a Modelos de Organismos Vivos».



(a) Izquierda, Tomasz Cieslak. Derecha, Francis Filbet



(b) Izquierda, Ansgar Jungel. Derecha, Giulio Schimperna



(c) Izquierda, Kristoffer van der Zee. Derecha, Michael Winkler

Figura 8: Conferenciantes Invitados al Workshops on PDEs for Biology Systems. Fotos de Cristian Morales Rodrigo.

Workshop on PDEs for Biology systems

Sevilla (IMUS)
April 8th - 10th · 2019

Invited Speakers

Tomasz Cieslak

Polish Academy of Sciences
Poland

Francis Filbet

Institut de Mathématiques de Toulouse
France

Ansgar Jüngel

Vienna University of Technology
Austria

Giulio Schimperna

Università di Pavia
Italy

Kristoffer G. van der Zee

University of Nottingham
UK

Michael Winkler

Universität Paderborn
Germany

Communications and Posters

Participants will have
the opportunity
to present their work
with a communication
or a poster.



ICIAM
2019
SUB-SEDE
SEVILLA

Scientific Committee

Gonzalo Galiano
Universidad de Oviedo
Spain

Héctor Gómez
Purdue University
USA

Maurizio Grasselli
Politecnico di Milano
Italy

Philippe Laurençot
Institut de Mathématiques
de Toulouse
France

Mazen Saad
Ecole Centrale de Nantes
France

Organizing Committee

Francisco Guillén González
Cristian Morales Rodrigo
M^a Angeles Rodríguez Bellido
Antonio Suárez Fernández
Universidad de Sevilla

supported by MINECO grant
MTM2015-69675-P
with the participation of FEDER

More information at

[http://congreso.us.es/
sevillaiciam2019/
workshop/](http://congreso.us.es/sevillaiciam2019/workshop/)



fotografía/
torre del oro/
sevilla/
wikimedia
commons



4. **7th European Workshop on High Order Nonlinear Numerical Methods for Evolutionary PDEs: Theory and Applications, HONOM 2019, 1-5 abril 2019, Madrid**

Arturo Hidalgo

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía. Universidad Politécnica de Madrid.

La séptima edición del congreso European Workshop on High Order Nonlinear Numerical Methods for Evolutionary PDEs: Theory and Applications (HONOM 2019) se celebró en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía (ETSIME) de la Universidad Politécnica de Madrid, entre los días 1 y 5 de abril de 2019. La temática del congreso está relacionada con métodos de simulación numérica de alto orden para la resolución de gran variedad de problemas no lineales que se presentan, de manera muy especial, en el ámbito de la mecánica de fluidos, pero también en muchos otros, como el cálculo de estructuras, la magnetohidrodinámica, fusión nuclear o aplicaciones biomédicas. Los métodos numéricos que se utilizan en tales aplicaciones están basados fundamentalmente en volúmenes finitos, Galerkin discontinuo y elementos finitos. Las ediciones anteriores de HONOM se han celebrado en Trento (2007, 2009, 2011, 2015), Burdeos (2013) y Stuttgart (2017).

El Comité Organizador de HONOM está formado por los profesores Eleuterio Toro (Universidad de Trento), Rémi Abgrall (Universidad de Zurich), Michael Dumbser (Universidad de Trento) y Claus-Dieter Munz (Universidad de Stuttgart), mientras que el Comité Organizador Local de la reciente edición ha estado constituido por los profesores de la Universidad Politécnica de Madrid: Arturo Hidalgo (en calidad de Presidente del Comité Organizador Local), José Luis Parra (director de la E.T.S.I. de Minas y Energía), Carlos Conde, Francisco Javier Elorza, Alfredo López y Lourdes Tello. Se habilitó una página web que se utilizó tanto para información sobre el congreso, como para realizar la inscripción en el mismo, publicar los resúmenes de las comunicaciones y, en general, de interacción entre los organizadores y los participantes. La dirección de la página es <http://eventos.upm.es/go/honom2019>.

Las contribuciones al congreso se estructuraron en conferencias plenarias y comunicaciones orales. La mayor parte de estas últimas se desarrolló en sesiones paralelas. Cada jornada se abría en sesión de mañana con una conferencia plenaria, en el Salón de Actos de la Escuela, de una hora de duración, que daba paso a una de las comunicaciones orales, que tenía asignado un tiempo de exposición de media hora. Esta presentación tenía lugar también en el Salón de Actos. A continuación se desarrollaban las sesiones paralelas, donde las contribuciones orales tenían asignadas también media hora. Las salas donde se desarrollaban las sesiones paralelas eran el Salón de Actos y el aula Fausto de Elhuyar. La sesión de tarde se abría también con una conferencia plenaria que, posteriormente, daba paso a las sesiones paralelas.

El número de comunicaciones orales presentadas fue de 53. Tanto las comunicaciones como las conferencias invitadas fueron de un muy elevado nivel científico. Es interesante destacar también que, además de profesores y científicos de reconocido prestigio

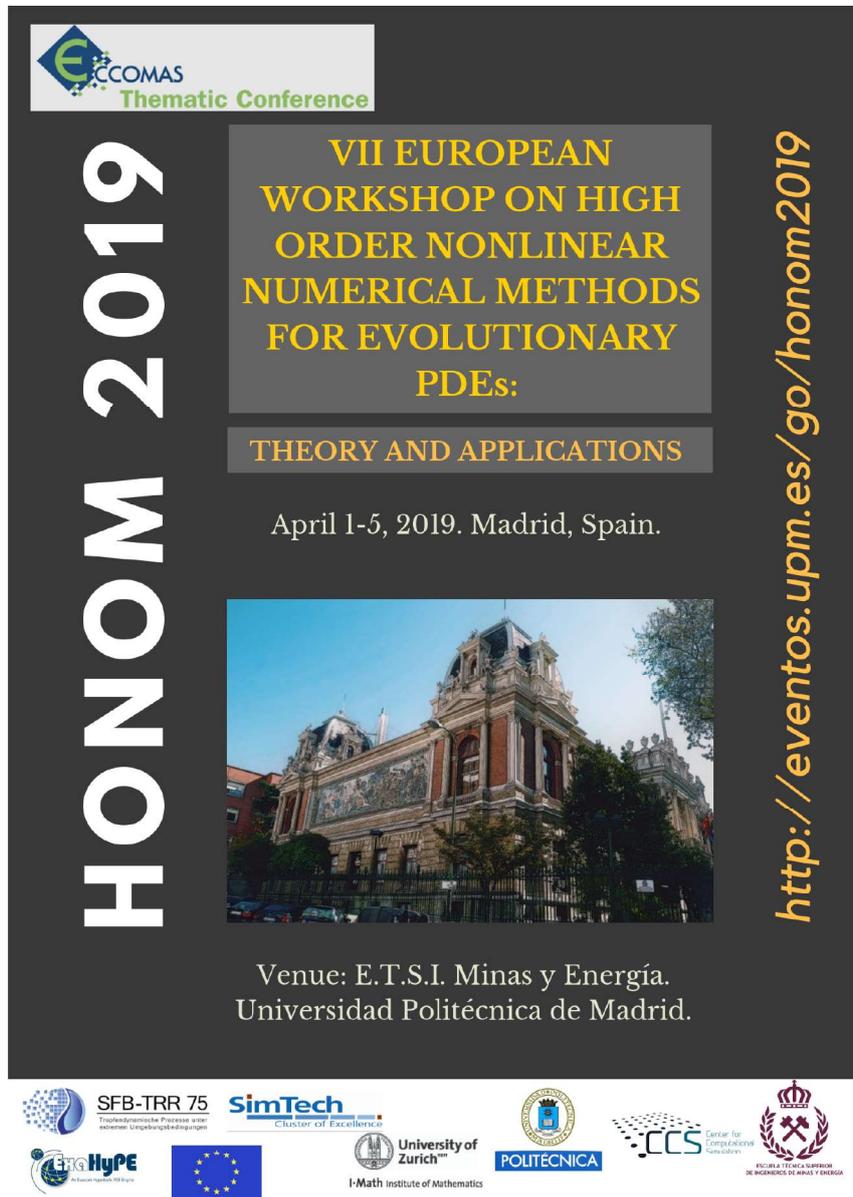
internacional, hubo bastantes conferenciantes jóvenes que están iniciando su carrera investigadora. Los participantes procedían de 12 países diferentes. Una selección de las comunicaciones presentadas se publicará en un número especial de la revista *Communications on Applied Mathematics and Computation* (CAMC), de la editorial Springer, denominado 'High order numerical methods for evolutionary PDEs', cuyo editor jefe es Chi-Wang Shu y los editores invitados son Rémi Abgrall, Michael Dumbser, Claus-Dieter Munz, Eleuterio F. Toro, Jan Hesthaven y Arturo Hidalgo.

La inauguración del congreso tuvo lugar el 1 de abril, a las 9:30 horas en el Salón de Actos de la Escuela. La mesa presidencial estuvo formada por los profesores José Luis Parra, Eleuterio Toro, y Arturo Hidalgo. Fue un acto breve, en el que se dio la bienvenida a los asistentes al congreso.

4.1. Conferenciantes plenarios

El congreso contó con nueve conferenciantes plenarios: Jan Hesthaven (École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suiza), Raphael Loubère (Université de Bordeaux, Francia), Pep Mulet (Universitat de Valencia, España), Ilya Peshkov (Université Paul Sabatier, Toulouse III, Francia), Gabriella Puppo (Università degli Studi dell'Insubria, Italia), Vladimir Titarev (Federal Research Center Computer Science and Control, Rusia), Svetlana Tokareva (Los Alamos National Laboratory, EE.UU.), María Elena Vázquez-Cendón (Universidade de Santiago de Compostela, España) y Helen Yee (NASA Ames Research Center, EE.UU.). Estas conferencias se distribuyeron de la siguiente manera:

- Pep Mulet. *Implicit-explicit schemes for degenerate diffusion-convection PDE*. Lunes 1 de abril de 10:00 a 11:00.
- Ilya Peshkov. *The need for structure preserving methods in continuum physics*. Lunes 1 de abril de 14:30 a 15:30.
- Raphaël Loubère. *A posteriori cures of inherent numerical issues generated by high accurate schemes*. Martes 2 de abril de 9:00 a 10:00.
- Gabriella Puppo. *High order well balanced methods for gas dynamics with gravity*. Martes 2 de abril de 14:30 a 15:30.
- María Elena Vázquez Cendón. *Well-balanced finite volume segregated schemes for hyperbolic non linear systems with source terms*. Miércoles 3 de abril de 9:00 a 10:00.
- Helen Yee. *Two Decades Old Entropy Stable Methods for the Euler Equations Revisited*. Miércoles 3 de abril de 14:30 a 15:30.
- Jan Hesthaven. *Controlling oscillations in high-order accurate methods through neural networks*. Jueves 4 de abril de 9:00 a 10:00.
- Vladimir Titarev. *Numerical analysis of high-speed three-dimensional flows of rarefied gas on the basis of the Shakhov model*. Jueves 4 de abril de 14:30 a 15:30.
- Svetlana Tokareva. *Advances in High-order Residual Distribution Scheme for Fluid Dynamics and Lagrangian Hydrodynamics*. Viernes 5 de abril de 9:00 a 10:00.



The poster for HONOM 2019 features a dark background with white and yellow text. At the top left is the ECOMAS Thematic Conference logo. The main title 'HONOM 2019' is written vertically in large white letters. The event details are in yellow: 'VII EUROPEAN WORKSHOP ON HIGH ORDER NONLINEAR NUMERICAL METHODS FOR EVOLUTIONARY PDEs: THEORY AND APPLICATIONS'. The dates and location are 'April 1-5, 2019. Madrid, Spain.' A photograph of the E.T.S.I. Minas y Energía building is centered. The URL 'http://eventos.upm.es/go/honom2019' is written vertically on the right. At the bottom, the venue is 'E.T.S.I. Minas y Energía. Universidad Politécnica de Madrid.' and a row of logos for sponsors and partners is displayed.

ECOMAS
Thematic Conference

HONOM 2019

**VII EUROPEAN
WORKSHOP ON HIGH
ORDER NONLINEAR
NUMERICAL METHODS
FOR EVOLUTIONARY
PDEs:**

THEORY AND APPLICATIONS

April 1-5, 2019. Madrid, Spain.



<http://eventos.upm.es/go/honom2019>

Venue: E.T.S.I. Minas y Energía.
Universidad Politécnica de Madrid.

SFB-TRR 75
Triebdynamische Prozesse unter
extremen Umgebungsbedingungen

SimTech
Cluster of Excellence

University of
Zurich
I-Math Institute of Mathematics

POLITECNICA

CCS
Center for
Computational
Complexity

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE MINAS Y ENERGÍA

Figura 9: Cartel anunciador de HONOM 2019 - Fuente: Comité Organizador.



Figura 10: Mesa presidencial de la jornada inaugural de HONOM 2019. De derecha a izquierda Eleuterio F. Toro (Comité Organizador), José Luis Parra (Director de la ETSI de Minas y Energía) y Arturo Hidalgo (Presidente del Comité Organizador Local) - Fuente: Comité Organizador

25/4/2019 HONOM 2019

HONOM 2019
From 04/01/2019 To 04/05/2019
ETS de Ingenieros de Minas y Energía
Organized by Arturo Hidalgo



The registration has finished.

[Register](#)

Categories: Aeronautical engineering (/search.html?category=1001-157) Biotechnology (/search.html?category=1001-149) Industrial engineering (/search.html?category=1001-160) Mathematics (/search.html?category=1001-250) Mining engineering (/search.html?category=1001-159) Physics (/search.html?category=1001-251) Water, energy and environment (/search.html?category=1001-148)

Labels: Conference numerical analysis (/search.html?category=1000-14354) High order methods (/search.html?category=1000-14353) Honom 2019 (/search.html?category=1000-14351) PDEs (/search.html?category=1000-14352)

([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Edificio_de_la_ETSIM_de_Madrid_\(1893\)_03.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Edificio_de_la_ETSIM_de_Madrid_(1893)_03.jpg))

EUROPEAN WORKSHOP ON HIGH ORDER NONLINEAR NUMERICAL METHODS FOR EVOLUTIONARY PDEs: THEORY AND APPLICATIONS.

HONOM 2019
April, 1-5 2019

Venue: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía - Universidad Politécnica de Madrid



Figura 11: Portada de la página web <http://eventos.upm.es/go/honom2019> - Fuente: Comité Organizador.



Figura 12: Conferenciantes invitados. Foto superior (izquierda a derecha): Pep Mulet e Ilya Peshkov. Foto inferior (de izquierda a derecha): Gabriella Puppo y Raphaël Loubère - Fuente: Comité Organizador.



Figura 13: Foto superior (izquierda a derecha): Mª Elena Vázquez Cendón y Jan Hesthaven. Foto inferior (de izquierda a derecha): Helen Yee, Vladimir Titarev y Svetlana Tokareva - Fuente: Comité Organizador.

4.2. Contribuciones y sesiones paralelas

Tanto en las sesiones plenarias como en las comunicaciones orales se trataron diversos temas relacionados con la resolución numérica de problemas representados por leyes de conservación hiperbólicas como leyes de balance (es decir, leyes de conservación con términos fuente). La mayor parte de los trabajos presentados se basaron en esquemas numéricos de volúmenes finitos y de Galerkin discontinuo, si bien hubo también bastantes aportaciones en el contexto de métodos de elementos finitos, como en la comunicación de P. Bacigaluppi, en la que se presentaba una variante de dicho método empleando esquemas de distribución residual de alto orden.



Figura 14: Asistentes a una de las sesiones paralelas en la Sala Fausto Elhuyar de la Escuela - Fuente: Comité Organizador.

Otras comunicaciones se basaban también en métodos de elementos finitos como fue el caso, por ejemplo, de las de M. Bragin o P. Öffner. Con el fin de conseguir esquemas de orden alto en tiempo, gran parte de los trabajos utilizaban métodos IMEX (**I**mplicitos-**E**xplícitos) tipo Runge-Kutta empleando la parte explícita para los términos hiperbólicos y la parte implícita para el tratamiento de términos fuente rígidos, como en la comunicación de G. Bertaglia, o de los términos difusivos, como en la conferencia plenaria de P. Mulet. En otras aplicaciones se emplearon esquemas numéricos tipo ADER con el fin de conseguir orden arbitrario en tiempo. En este sentido, es interesante destacar que estos métodos fueron introducidos por E.F. Toro, quien forma parte del Comité Organizador de HONOM y participó como ponente en la presente edición, junto con V. Titarev que fue conferenciante plenario de este congreso. Una reciente versión de los esquemas ADER, denominada *Local-Space Time Discontinuous Galerkin (LSTDG)* fue introducida por M. Dumbser, quien forma, asimismo, parte del Comité Organizador de HONOM y también presentó una comunicación en este Congreso. Mediante estos esquemas tipo ADER se consigue un orden arbitrario en espacio y tiempo en un sólo paso, sin necesidad de emplear varias etapas intermedias, como sucede en los métodos de Runge-Kutta, tal como quedó patente en alguna de las comunicaciones presentadas. Algunas de las comunicaciones en las que se empleaban los esquemas ADER fueron las de M. Dumbser, E.F. Toro, M. Tavelli, F. Fambri, M. Ioratti o la plenaria de I. Peshkov. En muchos de los trabajos se emplearon esquemas numéricos tipo WENO (Weighted Essentially Non Oscillatory) y CWENO (Central WENO) para conseguir reconstrucciones espaciales de alto orden, especialmente en el contexto de los métodos en volúmenes finitos. En la comunicación de A. Baeza se presentó un cálculo eficiente de los indicadores de suavidad para los métodos WENO. Interesantes también fueron trabajos basados en técnicas numéricas de Galerkin discontinuo, las cuales, en algunos casos, se han complementado con limitadores de flujo *a posteriori* basados en volúmenes finitos, en el interior de celdas *conflictivas*, con el fin de conseguir esquemas más eficientes. Trabajos en esta línea fueron, por ejemplo, los de

M.J. Castro, W. Boscheri, M. Tavelli, M. Ioratti o la plenaria de R. Loubère, en las que se hacía uso del paradigma MOOD.



Figura 15: Asistentes a una de las sesiones paralelas en la Sala Fausto Elhuyar de la Escuela - Fuente: Comité Organizador.

También se presentaron esquemas en Galerkin discontinuo semimplícitos de alto orden, sobre mallados *staggered* no estructurados, como en la comunicación presentada por S. Busto. Hubo algunas comunicaciones, como las de F. Fambri, M. Tavelli y G. Gassner, en las que se empleaban esquemas numéricos basados en refinamiento adaptativo del mallado (AMR por sus siglas en inglés) que mejoran sustancialmente el tiempo de cálculo refinando sólo donde es necesario y desrefinando cuando deja de serlo. Otros problemas que se plantearon fueron en un contexto Lagrangiano-Euleriano como los denominados ALE (Arbitrary Lagrangian Eulerian), como en la comunicación de L. Saavedra. También se presentaron aplicaciones al filtrado numérico de señales, como en el caso del trabajo presentado por J. Nordström. Los modelos matemáticos tratados fueron ecuaciones de aguas someras, ecuaciones de Navier-Stokes, ecuaciones de Euler en dinámica de gases, comportamiento viscoelástico de vasos sanguíneos, ecuaciones de Cahn-Hilliard que describen la separación de fases en un fluido, ecuaciones de convección-difusión, problemas de flujo multifásico, ecuaciones de Baer-Nunziato para flujo bifásico, problemas de mecánica

de sólidos, mecánica de medios continuos o problemas de electromagnetismo entre otros. Hubo además trabajos relacionados con redes neuronales, como la plenaria de J. Hesthaven. También se presentaron comunicaciones de un enfoque más teórico, vinculadas a estudios teóricos de los métodos numéricos de interés en este congreso.



Figura 16: Asistentes a una de las sesiones el Salón de Actos de la Escuela - Fuente: Comité Organizador.

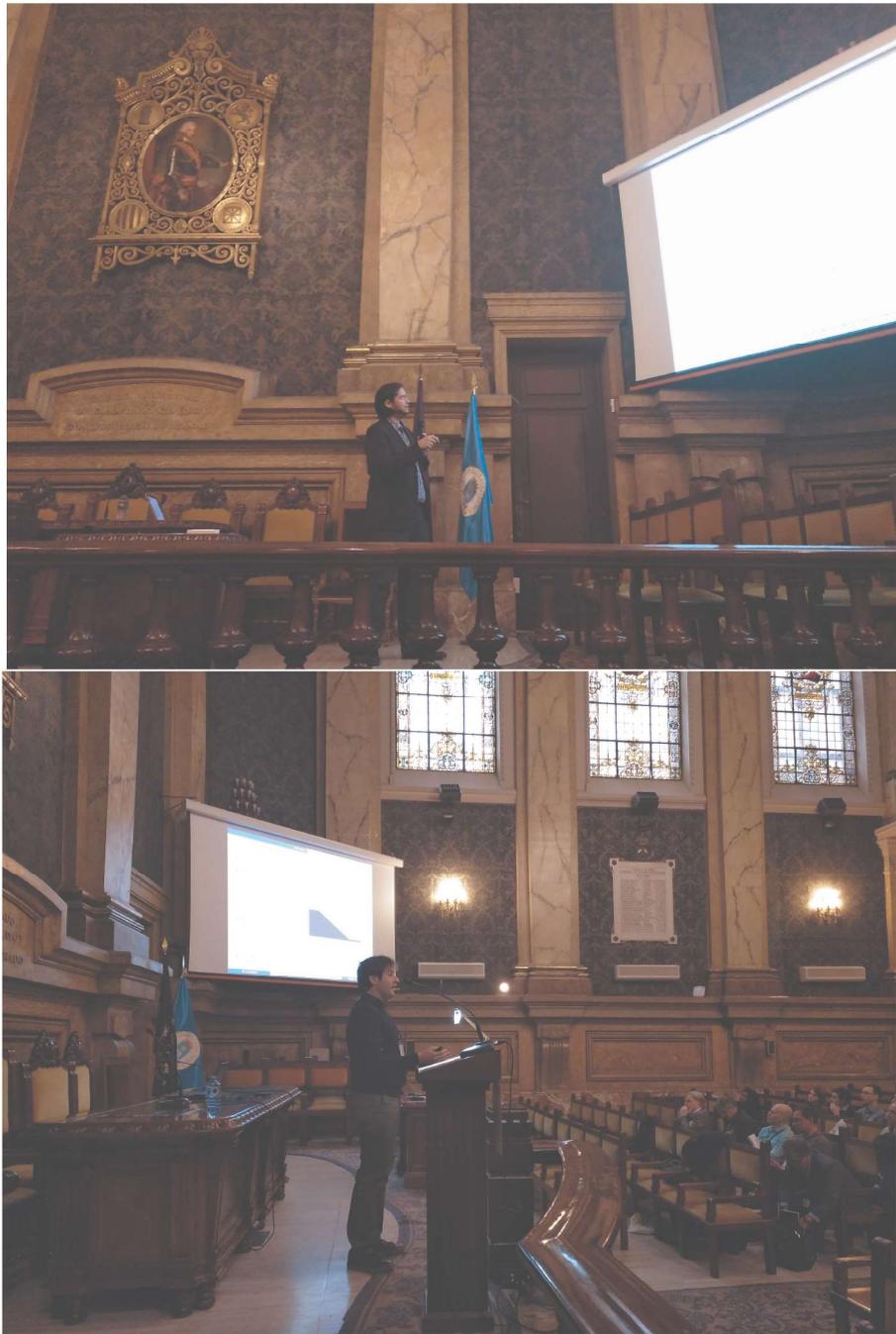


Figura 17: Imágenes de las charlas de Gregor Gassner y Manuel J. Castro en el Salón de Actos de la ETSIME - Fuente: Comité Organizador.



Figura 18: Imágenes de las charlas de Eleuterio F. Toro y Michael Dumbser en el Salón de Actos de la ETSIME - Fuente: Comité Organizador.



Figura 19: Imágenes de las charlas de Carlos Parés y Antonio Pascau en el Salón de Actos de la ETSIME - Fuente: Comité Organizador.



Figura 20: Imágenes sesiones paralelas en el Salón de Actos de la ETSIME (P. Bacigaluppi y G. Bertaglia) - Fuente: Comité Organizador.



Figura 21: Imágenes de las charlas de Laura Saavedra y Maria Han Veiga - Fuente: Comité Organizador.

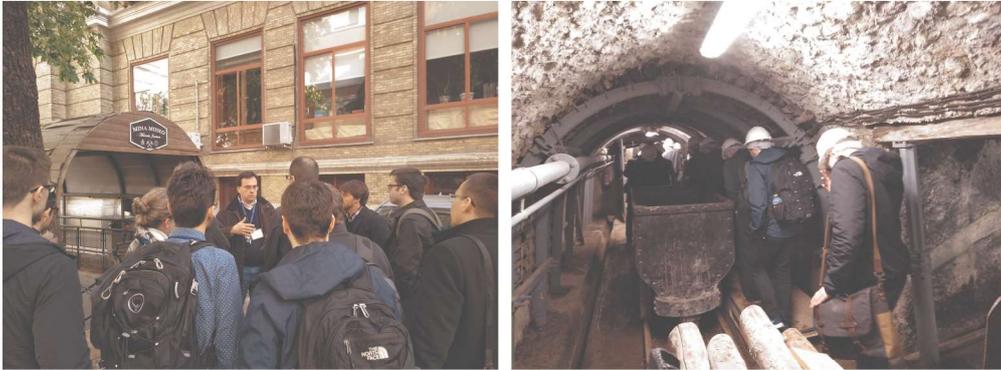


Figura 22: Visita a la mina Marcelo Jorissen - Fuente: Comité Organizador.

Al final de cada día tenía lugar una discusión en grupo donde se debatía con todos los conferenciantes en la jornada sobre los temas tratados en la misma. En un ambiente tranquilo y relajado se desarrollaba una discusión entre los conferenciantes y los participantes aclarando cuestiones o analizando posibles alternativas a los problemas planteados y los métodos numéricos aplicados.

4.3. Actividades sociales

El lunes 1 de abril tuvo lugar recepción en el Patio de Columnas de la ETSI de Minas y Energía donde se ofreció un cóctel de bienvenida a todos los participantes en el congreso. El siguiente día, martes 2 de abril, se organizó una visita guiada a la mina experimental Marcelo Jorissen y al museo histórico-minero. La mina se encuentra situada en el recinto de la Escuela y fue creada por uno de los antiguos directores de la Escuela, Marcelo Jorissen, en el año 1967 y, si bien es experimental, todos sus elementos proceden de minas reales y representa una auténtica mina de carbón. La visita fue dirigida por el profesor Juan Herrera quien explicó a los participantes los detalles de la misma. El miércoles 3 de abril se desarrolló una visita guiada al Museo del Prado junto con un recorrido panorámico por el centro de Madrid. Fue una actividad de gran interés para los participantes, pues les dio la oportunidad de recorrer un museo de gran valor histórico y artístico, reconocido como uno de los museos más importantes del mundo y más visitados. Para esta actividad se contó con dos autobuses para el transporte y dos guías profesionales en inglés. La Cena del Congreso tuvo lugar el jueves 4 de abril. Durante la misma, se anunció a los asistentes la próxima edición de HONOM, que se celebrará en Guimarães (Portugal) en 2021. Ese mismo día, antes de la cena, se tomó la foto de grupo en la puerta principal de la Escuela.



Figura 23: Recepción en el Patio de Columnas de la Escuela - Fuente: Comité Organizador.



Figura 24: Foto de grupo - Fuente: Comité Organizador.

4.4. Clausura del congreso

La clausura del congreso tuvo lugar después de la última charla en la que el presidente del Comité Organizador Local, Arturo Hidalgo, agradeció al Comité Organizador la oportunidad de celebrar esta nueva edición de HONOM en Madrid, así como a la Dirección de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía de la Universidad Politécnica de Madrid por las facilidades dadas para que el congreso se celebrara en los locales de la Escuela. También agradeció a todos los participantes sus contribuciones, destacando su elevado nivel científico. Emplazó a todos para la próxima edición de HONOM, que tendrá lugar en Guimarães (Portugal) en 2021.



SEMA Journal

Boletín de la Sociedad Española de Matemática Aplicada

Redactor jefe: **Sergio Amat Plata**

ISSN: 2254-3902 (versión impresa)

ISSN: 2281-7875 (versión digital)

5. SEMA Journal**Índice del Volume 76, Issue 1, March 2019 de SEMA Journal**

-
1. Numerical solution of high order linear complex differential equations via complex operational matrix method, Farshid Mirzaee, Nasrin Samadyar, Sahar Alipour, pp. 1-13.
 2. On the analytical solutions of conformable time-fractional extended Zakharov-Kuznetsov equation through (G'/G^2) -expansion method and the modified Kudryashov method, Muhammad Nasir Ali, M. S. Osman, Syed Muhammad Husnine, pp. 15-25.
 3. Construction of dual wavelet frame pairs and signal recovery, Ali Akbar Arefijamaal, Fahimeh Arabyani Neyshaburi, Samaneh Matindoost, pp. 27-36.
 4. L^2 -solutions for reflected BSDEs with jumps under monotonicity and general growth conditions: a penalization method, Imade Fakhouri, Youssef Ouknine, pp. 37-63.
 5. Improved variational iteration method for solving a class of nonlinear Fredholm integral equations, M. H. Daliri, J. Saberi-Nadjafi, pp. 65-77.
 6. Modified approach to solve nonlinear equation arising in infiltration phenomenon, Kunjan Shah, Twinkle Singh, pp. 79-95.
 7. A novel technique to solve the modified epidemiological model of computer viruses, Samad Noeiaghdam, pp. 97-108.
 8. Obliquely propagating wave solutions to conformable time fractional extended Zakharov-Kuznetsov equation via the generalized $\exp(-\phi(\xi))$ -expansion method, F. Ferdous, M. G. Hafez, M. Y. Ali, pp. 109-122.
 9. An approximate method for solution of nonlocal boundary value problems via Gaussian radial basis functions, M. Khaksarfard, Y. Ordokhani, E. Babolian, pp. 123-142.
 10. A semilinear system with positivity conditions, Carlos Conca, Raúl Gormaz, Jorge San Martín, pp. 143-152.
 11. Existence and uniqueness of entropy solutions to nonlinear parabolic problem with homogeneous Dirichlet boundary conditions involving variable exponent, Bila Adolphe Kyelem, Arouna Ouedraogo, Frédéric D. Y. Zongo, pp. 153-180.
 12. Fuzzy solution of homogeneous heat equation having solution in Fourier series form, U. M. Pirzada, D. C. Vakaskar, pp. 181-194.

6. Anuncios

6.1. CTMI 2019: 1st Conference on Transfer between Mathematics & Industry



On behalf of the Scientific and Organizing Committees, we invite you to attend and participate at the *1st Conference on Transfer between Mathematics & Industry, CTMI 2019*, which aims to enforce the interaction between academy and industry, leading to innovation in both fields and opening new channels for fostering the industry-academia collaboration.

The event

This new initiative constitutes a unique space to promote and disseminate the mathematical tools of Statistics & Big Data and MSO (Modelling, Simulation and Optimization) and their industrial applications, to boost new research lines oriented to the needs of the industry, the renewal of curricula in this field, and the internationalization of the industry-academia collaboration. See our goals [here](#).

When and where

The CTMI 2019 will take place from 22nd to 24th July 2019 in Santiago de Compostela, Spain. The event will be held in the Faculty of Mathematics at Rúa Lope Gómez de Marzoa, s/n, Campus Vida, 15782 Santiago de Compostela ([map](#)). This area lies within walking distance of the Santiago old town.

How can I participate

Prior registration is required. For more information, please click [here](#). The registration deadline is June 30th, 2019.

Here's what to expect

The programme will include:

- Invited Talks/Conferences. Expert speakers/ leading figures from business, science and academia will address the most recent advances and trend topics in Industrial Mathematics. Take a look at the topics raised by our invited speakers:
 - **Francisco Chinesta**. École Nationale Supérieure des Arts et Métiers (ENSAM), France.

- **Ignacio Grossmann**. Carnegie Mellon University, USA.
- **Volker Mehrmann**. Institut für Mathematik, TU Berlin, Germany.
- **Stefan Nickel**. Institute of Operations Research, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Germany.
- **Antonio Pita Lozano**. LUCA, Telefonica Data Unit, Spain.
- Minisymposia: five thematical minisymposia will be selected/organized based on scientific excellence and industrial relevance: One of them will be of awards, the 1st edition of the math-in awards & math-in | Repsol award to distinguish outstanding PhD and MSc theses in Industrial Mathematics.
 - MS1: *Mathematics of Logistics: emerging trends in Optimization and Simulation modelling*. Coordinator: Dr. Anna Melchiori PhD, Researcher in Optimization and Operational Research, Institute for Application of Calculus “Mauro Picone”, National Research Council of Italy.
 - MS2: *Successful examples of industry–academia collaboration in the energy sector*. Coordinator: Elena Núñez Domingo, Senior Scientific in Advanced Mathematics Division at Repsol Technology Lab.
 - MS3: *Math-in awards & math-in | Repsol award for outstanding Phd and Msc thesis in Industrial Mathematics*.
- Communications. During the conference, at least two parallel sessions on Industrial Mathematics will be organized with a special focus on the vast potential of applied mathematics. New Deadline Reception of Communications abstracts: April 26th, 2019. Communications submissions [here](#).
- Success stories posters. Consisting of research posters presented by students, academics and industry. New Deadline Reception of Success Stories Posters abstracts: 30th March 2019 26th April 2019. Success Stories Posters submissions [here](#).
- Awards (MS4): *First math-in awards & math-in | Repsol award for outstanding Phd and Msc thesis in Industrial Mathematics Open Call*. Deadline April 26th, 2019.
- Face2Face Brokerage event. During the second day of the conference, July 23rd, 2019, the Enterprise Europe Network will organize a Matchmaking event - Mathematics & Industry with the aim of boosting the cooperation between the industry and academia. The event requires separate registration. The Matchmaking sessions will allow you to use the networking potential that this conference offers to meet potential cooperation partners for your innovation projects. For more information, please click [here](#).
- Complementary activities. A recreational activity will be organized for Sunday July 21st, 2019 (Rías Baixas excursion by boat, visit to an Albariño winery in Cambados), please click [here](#).
- Proceedings [here](#).

See the full programme [here](#).

New deadlines: <http://www.itmati.com/ctmi2019/deadlines>.

All information will be updated on CTMI 2019 website: <http://www.itmati.com/ctmi2019>.

CTMI 2019 is co-organized between the Technological Institute for Industrial Mathematics, ITMATI, and the Spanish Network for Mathematics & Industry, math-in. The European Service Network of Mathematics for Industry and Innovation, EU-MATHS-IN, and the Enterprise Europe Network are collaborators of this international event.

This Conference is a satellite meeting of ICIAM 2019 that will be held the previous week at Valencia, Spain.

For all these reasons, we would like to have your presence at CTMI 2019, so that together make a success Conference, which help us to consolidate Mathematics as another branch on the scientific knowledge transfer to the companies.

Scientific Committee

- [Alfredo Bermúdez](#), Chair. Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI) and Universidade de Santiago de Compostela (USC).
- [Ricardo Cao Abad](#). Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI) and Universidade de A Coruña (UDC).
- [Luca Gerardo-Giorda](#). Red Española Matemática-Industria (math-in) and Basque Center for Applied Mathematics (BCAM).
- [Patrice Hauret](#). Michelin, France.
- Elena Núñez. Centro de Tecnología de Repsol (CTR).
- [Antonino Sgalambro](#). European Service Network of Mathematics for Industry and Innovation (EU-MATHS-IN), Sportello Matematico per l'industria italiana and Sheffield University.

Organizing Committee

- [Peregrina Quintela](#), Chair. Red Española Matemática-Industria (math-in), Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI) and Universidade de Santiago de Compostela (USC).
- [Yago Casal Nogueira](#). Red Española Matemática-Industria (math-in).
- [Adriana Castro Novo](#). Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI).
- [Bartomeu Coll Vicens](#). Red Española Matemática-Industria (math-in) and Universitat de les Illes Balears (UIB).
- [Rosa Crujeiras](#). Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI) and Universidade de Santiago de Compostela (USC).
- [José Durany Castrillo](#). Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI) and Universidade de Vigo (UVigo).

- Laureano Escudero Bueno. Red Española Matemática-Industria (math-in) and Universidad Rey Juan Carlos (URJC).



6.2. Math-in awards & math-in | REPSOL award for outstanding PhD and MSc thesis in industrial mathematics open call in the framework of CTMI 2019

The Spanish Network for Mathematics & Industry (math-in) & Repsol are pleased to announce the first edition of the **math-in awards & math-in | Repsol award** to distinguish outstanding PhD and MSc theses in Industrial Mathematics to be awarded at the *1st Conference on Transfer Between Mathematics and Industry*, CTMI 2019, in Santiago de Compostela, Spain, July 22-24, 2019.

Math-in awards

These awards, one for PhD thesis and two for MSc theses, will recognize the contributions of the candidates attending to the novelty of the project, the technology generated in their work, the development and use of new mathematical tools, as well as the benefits obtained by the company.

Math-in | REPSOL award

This award for one PhD thesis will recognize the contributions of the candidates attending to the novelty of the project, the technology generated in their work, the development and use of new mathematical tools, as well as the benefits obtained by the company. The PhD theses in the field of energy sector will have priority.

Candidates

Every person who has presented a PhD or MSc thesis in Industrial Mathematics and got it approved at a University or a Research Organization in the European Union in 2017 or 2018 qualifies for the awards and can apply.

Applications

Candidates for the award must include in their applications the following documents: (All documentation will be sent in English)

1. A copy of PhD or MSc thesis in a PDF-file: Summary of the project in English
2. Certificate PhD or MSc thesis.

3. A statement summarizing the candidate's contribution to the transfer between Mathematics and Industry, justifying the nomination (two pages maximum). In this statement, the candidate should make clear the novelty of the project, the technology which has been generated, the new mathematical tools that have been developed and used, and the benefits for the company.
4. Letter of the company guaranteeing the benefits obtained from the PhD or MSc work.
5. Letter from the Director PhD or MSc thesis (approving the application).
6. CV of the candidate.

Call

An Open Call has been launched for candidates that are wishing to submit their applications.

Applications must be sent to info@math-in.net. Email subject:

- MATH-IN AWARDS: PhD MATH-IN AWARDS_ 2019
- MATH-IN AWARDS: MSc MATH-IN AWARDS_ 2019

The closing date for submissions is 26th April, 2019.

Awards funding

Math-in Awards: Each award includes an Award Certificate, a monetary prize to be determined its amount, and the cost of the conference registration for each PhD thesis and MSc thesis awarded.

Math-in | Repsol Award: The award includes an Award Certificate, a monetary prize of 1,500 €, and the cost of the conference registration for the PhD thesis Award.

It also includes an invitation to perform a stay/secondment at Repsol Technology Lab, in Móstoles (Madrid) for three months giving the opportunity for being integrated into one of Technology Lab projects during that time. For the stay/ secondment time there will be no additional allowances.

Awards decision

The math-in 2019 Awards will be awarded to the best one PhD thesis and the best two MSc theses, according to a Committee nominated by math-in.

The math-in | Repsol Award 2019 will be awarded to the best one PhD thesis, according to a Committee nominated by math-in & Repsol.

Awards presentations

The Math-in Awards & Math-in | Repsol Award will be handed over during the CTMI 2019 Conference.

The best two PhD theses and the best two MSc theses will be presented at the *Minisymposium IV: PhD & MSc Awards in Industrial Mathematics* in the framework of CTMI 2019.



6.3. Segundas Jornadas Ingeniería para Matemáticas IngxMat2 (Eng2Math2)

Pedro Alonso

Universidad de Oviedo,

Marta Peña

Universitat Politècnica de Catalunya)

<http://www.ciem.unican.es>, <http://www.red-alama.es/>

La Red ALAMA

La Red ALAMA de Álgebra Lineal, Análisis Matricial y Aplicaciones se creó en 2007 con la intención de estructurar una comunidad de científicos cuya investigación estuviera conectada con el Álgebra Lineal, el Análisis Matricial, la Teoría de Matrices y/o sus aplicaciones en contextos diversos. La Red ha venido desarrollando sus actividades de manera ininterrumpida desde entonces y ha sido financiada por distintos Planes Nacionales de I+D+I a través de distintas acciones complementarias, siendo reconocida como Red de Excelencia en la convocatoria de 2015.

En este contexto, del 17/05/2017 al 19/05/2017, se desarrollaron, en el Centro Internacional de Encuentros Matemáticos (CIEM) las *Jornadas Ingeniería para Matemáticas IngxMat (Eng2Math)*.

En la convocatoria MINECO 2017 para «Redes de Excelencia», se ha concedido a la Red ALAMA una acción dinamizadora de dos años (MTM2017-90682-REDT). Su objetivo 7 es «contribuir a la mejora de la docencia del Álgebra Lineal, en sus vertientes teórica y aplicada, en las universidades españolas».

A tal efecto, entre las actividades de la Red se incluye «consolidar las actividades para la mejora de la docencia del Álgebra Lineal con la celebración de nuevas jornadas en las que se discutan iniciativas para mejorar la puesta al día del currículo y la mejora docente, resultando también interesante analizar la docencia de nuestra disciplina en los estudios preuniversitarios».

Breve descripción del evento

Es bien conocido que, para conseguir una mayor motivación y aprovechamiento por parte del estudiantado de ingenierías, conviene contextualizar las matemáticas mediante aplicaciones inmediatas a las disciplinas de la carrera. Por ejemplo, modelizando matricialmente problemas de la ingeniería y aplicando a continuación técnicas de cálculo matricial para su estudio y resolución. Ello requiere por parte del profesorado, no sólo el conocimiento de los conceptos y técnicas matemáticas, sino también nociones de las distintas ramas de la ingeniería donde se aplican.

Teniendo en cuenta lo anterior, las Segundas Jornadas IngxMat2 (Eng2Math2) se conciben como una continuación de las anteriores, planteando un curso dirigido principalmente, pero no sólo, a los miembros de la Red temática ALAMA, orientado a la mejora de la docencia del Álgebra Lineal, en sus vertientes teórica y aplicada. En particular, tiene como objetivo principal ilustrar la enseñanza del Álgebra Lineal a través de distintos problemas de ingeniería.

En este contexto también se desarrollarán algunas conferencias plenarias que muestren la conexión entre las matemáticas y la ingeniería o la industria.

Las Jornadas se van a desarrollar en el Centro Internacional de Encuentros Matemáticos, CIEM, de Castro Urdiales, Cantabria, del 15 al 17 de mayo de 2019 (enlace [aquí](#)), y en ellas se incluye, además de las charlas recogidas en el programa, una sesión de «Otras aportaciones», donde los participantes podrán presentar sus experiencias sobre distintos aspectos de la enseñanza de las matemáticas en las diferentes ramas de la ciencia. Los participantes recibirán certificado de asistencia a las Jornadas, así como certificado de presentación de su aportación si hubiera lugar.

Programa (tentativo)

(Día 1) miércoles 15 mayo (tarde)

(1.0) 16:15–16:45 Registro

(1.1) 16:45–17:00 Presentación

(1.2) 17:00–18:15 **Motivando la enseñanza a distancia de los cursos de Álgebra en la universidad** (Enrique Castillo, Real Academia de Ingeniería, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales)

(1.3) 18:15–19:30 **Aplicaciones de las matemáticas en la industria** (Mikel Lezaun, Universidad del País Vasco)

(Día 2) jueves 16 mayo (mañana y tarde)

Mañana:

(2.1) 09:15–10:30 **Sistemas lineales determinados por una secuencia de valores consecutivos de los estados** (Josep Ferrer, Universidad Politécnica de Catalunya)

(2.2) 10:30–11:45 **Cómo mejorar el PageRank de una web local** (Carlos Marijuan, Universidad de Valladolid)

11:45–12:15 Café

(2.3) 12:15–13:30 **Una relación históricamente problemática: las matemáticas en las ingenierías** (Guillermo Lusa, Universidad Politécnica de Catalunya)

13:30–15:30 Comida (Hotel Las Rocas)

Tarde:

(2.4) 15:30–16:45 **Recursos motivadores en el aula** (Marisa Serrano, Universidad de

Oviedo)

16:45–17:15 Café

(2.5) 17:15–18:30 **Numerical Factory, el condimento numérico de las matemáticas para las ingenierías** (Antoni Susín, Universidad Politécnica de Catalunya)

(2.6) 18:30–19:45 **«Good vibration»: de los Beach Boys al Álgebra Lineal** (Araceli Queiroga-Dios, Universidad de Salamanca)

21:30 Cena (Hotel Las Rocas).

(Día 3) viernes 17 mayo (mañana)

(3.1) 09:30–10:45 **La educación matemática en la sociedad de la ciencia de datos** (Luis J. Rodríguez-Muñiz, Presidente de la Comisión de Educación de la RSME)

10:45–11:15 Café

(3.2) 11:15–13:30 Otras aportaciones

Desde la Red ALAMA queremos animaros a participar en las Jornadas, seáis o no miembros de la Red, ya que entendemos que es un buen momento para reflexionar sobre una tarea tan importante como es la tarea docente.

Comité organizador

Pedro Alonso, palonso@uniovi.es, Marta Peña, marta.penya@upc.edu.

6.4. V Jornadas ALAMA: Álgebra Lineal Numérica

Fernando de Terán Vergara
Universidad Carlos III de Madrid,

Red ALAMA

RED TEMÁTICA DE ÁLGEBRA LINEAL
ANÁLISIS MATRICIAL Y
APLICACIONES

La red temática de Álgebra Lineal, Análisis Matricial y Aplicaciones (ALAMA) anuncia la celebración de las Quintas Jornadas ALAMA, centradas en el Álgebra Lineal Numérica (ALN).

Las jornadas tendrán lugar en la Universitat Politècnica de València, los días 17 y 18 de junio de 2019, y consistirán en 6 conferencias de dos horas sobre diversos ámbitos y aplicaciones del ALN. En concreto, versarán sobre preconditionamiento de matrices y algunas de sus aplicaciones, funciones matriciales para grafos y redes, software para ALN, problemas de valores y vectores propios no lineales, incluyendo aplicaciones en minería de datos y aprendizaje con grafos, y matrices signo regulares.

Para más información, y para acceder a la inscripción, se puede consultar el enlace http://red-alama.es/jornadas_ALN2019/.



Evento satélite de:

ICIAM 2019 - Valencia

International Congress on Industrial and Applied Mathematics

6.5. Actividades del Instituto de Matemáticas de la Universidad de Sevilla, IMUS



Convocatorias

[Cofinanciación de Estancias 2019.](#)

Plazo de presentación de solicitudes: Del 15 marzo 2019 al 10 diciembre 2019 a las 14h00'.

[Cofinanciación de actividades científicas 2019.](#)

Plazo de presentación de solicitudes: Del 15 marzo 2019 al 17 mayo 2019 a las 14h00'.

[Doc Course: Geometric Analysis - Grants for students.](#)

Plazo de presentación de solicitudes: Hasta el 30 de abril de 2019..

Workshops y Congresos

- [The first EuroYoung Workshop.](#) Del 2 al 3 de mayo de 2019.
- [Conceptos básicos de computación acelerada mediante CUDA C/C++.](#) El 22 de mayo de 2019, de 10h00' a 18h00'.
- [ECMI Postgraduate / VI Iberian / NeEDS Modelling Week.](#) Del 8 al 13 de julio de 2019, de 10h00' a 18h00'.

Seminario Doctorado

- [2OR v ~2OR? \(that's the question\).](#) Ana Viana. El 2 de mayo de 2019 a las 15h00'.
- [Exact methods for hard problems.](#) Federico Perea Rojas-Marcos. El 3 de mayo de 2019 a las 12h30'.

Entradas en el blog

- [De cómo el racional Descartes perdió la cabeza,](#) 10 de enero de 2019.
- [Jugando con números,](#) 11 de enero de 2019. [Solución.](#)
- [Einstein y los quanta de luz,](#) 15 de enero de 2019.
- [Diez autores para un gran teorema,](#) 18 de enero de 2019.
- [¿Bromitas con \$\pi\$ y la Biblia?,](#) 21 de enero de 2019.
- [Einstein superstar: La invención del científico mediático,](#) 4 de febrero de 2019.

- Triángulo y cuadrado, 8 de febrero de 2019. [Solución](#).
- Basura plástica en el mar, 12 de febrero de 2019.
- Medidas doblantes y el número áureo, 15 de febrero de 2019.
- Laplace, Napoleón y Dios, 18 de febrero de 2019.
- Un problema de edades, 22 de febrero de 2019. [Solución](#).
- La verdadera definición de la ciencia (por Simone Weil), 26 de febrero de 2019.
- Einstein, Newton y el eclipse de hace un siglo, 4 de marzo de 2019.
- Construcción geométrica de π , 8 de marzo de 2019.
- Kristin y Kirsten, 12 de marzo de 2019.
- Invitación a matemáticos *amateurs*, 15 de marzo de 2019.
- Las preguntas exquisitamente estúpidas de los reporteros (por A. Einstein), 18 de marzo de 2019.
- Vaso troncocónico, 22 de marzo de 2019.
- 33: La jota de Ollauri, 26 de marzo de 2019.
- Novedades sobre la multiplicación, 9 de abril de 2019.
- Y las ondas se convirtieron en partículas, 12 de abril de 2019.
- Luzin y los Soviets, 23 de abril de 2019.



6.6. Convocatorias del *Basque Center for Applied Mathematics*

Convocatorias de plazas posdoctorales y predoctorales

1. **Postdoctoral Fellowship in Harmonic Analysis and Differential Equations.** IP: Luis Vega. **Palabras clave:** Analysis, PDEs, Fourier Analysis.
2. **Postdoctoral Fellowship in Algebraic Geometry and Singularities.** IP: Javier Fernández de Bobadilla. **Palabras clave:** Algebraic Geometry, Singularities.

3. **Postdoctoral Fellowship in Statistical Physics**. **IP**: Gianni Pagnini. **Palabras clave**: Statistical Physics.
4. **Postdoctoral Fellowship in Computational Approximation Theory**. **IP**: Javier Fernández de Bobadilla. **Palabras clave**: Computational Approximation Theory.
5. **Postdoctoral Fellowship in Computational Mathematics (BCAM-KAUST)**. **IP**: Michael Barton. **Palabras clave**: Geometric Modelling, Kinematic Geometry.
6. **PhD Position in 2D and 3D packing with curved geometries (BCAM-Lantek)**. **IP**: Michael Barton. **Palabras clave**: 2D and 3D packing with curved geometries.
7. **PhD Position in Machine learning applied to electro welding (BCAM-IITP)**. **IP**: Aritz Pérez, Jose A. Lozano. **Palabras clave**: Machine learning applied to electro welding.

#BCAM10years Photography contest

The walls of our offices are filled with blackboards full of formulas that look like real works of art, so we have decided to look for the best way to immortalise them: **a photography contest!** (see Figure 25 below).

On the occasion of Pi Day and our 10th anniversary, we are launching a competition in which we will look for the most creative and interesting mathematical board. Show us what you can do with the chalk or the marker, you can win a fantastic prize!

To participate, you just have to:

1. Follow **@BCAMBilbao** on Twitter.
2. Upload your picture using the hashtag **#BCAM10years** and tag **@BCAMBilbao**.

The contest will be open until **May 14th, 2019** and we will announce the winners on June 10th.

$$f(x, t; \bar{x}) = \begin{cases} \int_0^{\infty} G(x - \bar{x} - h \bar{h}_j; t) y_j(l, t) dl, & \text{if } \bar{h}_j \neq 0 \\ G(x - \bar{x}, t), & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$G(x - \bar{x}, t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi s^2(t)}} \exp\left\{-\frac{(x - \bar{x})^2 + (y - \bar{y})^2}{2s^2(t)}\right\}$$

$$\text{and } y_j(x, t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi s^2(t)}} \exp\left\{-\frac{(h_n l - \mu(t))^2}{2s^2(t)}\right\}$$

where $\mu(t) = \langle h_n l \rangle$, $s^2(t) = \langle (h_n l - \mu(t))^2 \rangle$



- 10 years
- of research
- & transfer

PHOTOGRAPHY CONTEST

MATHEMATICAL BOARDS

Upload the photo of your mathematical board to Twitter using the hashtag **#BCAM10years** and tag **@BCAMBilbao**

You can win a fantastic prize!





Participate from **March 14 to May 14**.
More information and legal bases of the competition at: wp.bcamath.org/news

Figura 25: Celebrating 10 years of BCAM: Photography contest announcement.



6.7. Post doctoral Contract in Dynamic Control, ERC DyCon Project

The **Chair of Computational Mathematics** led by Enrique Zuazua (Universidad Autónoma de Madrid, Spain - DeustoTech Research Center, Bilbao, Basque Country, Spain) offers a postdoctoral position to carry out mathematical and computational research, with excellent facilities within a world-wide academic and industrial-technological network. The duration of the contract is of 12 months, with a possible extension to one more year.

This position is funded by the European Research Council (ERC) Advanced Grant **DYCON - Dynamic Control**.

Research activities will be focused in some of the priority lines of the project (<http://cmc.deusto.es/work-packages/> (<https://eus.us18.list-manage.com/track/click?u=c40a3f2d1ae3d36e610da8f9c&id=70dd9d8526&e=e7b903aebd>), that will be identified accordingly to the candidate's profile.

Further information on the vacancy can be found in:

<https://cmc.deusto.es/postdoc-dycon-uam/> (<https://eus.us18.list-manage.com/track/click?u=c40a3f2d1ae3d36e610da8f9c&id=325ed652a0&e=e7b903aebd>)

Contact: ccm-offers-group@deusto.es for further information.

6.8. Congreso NumHyp2019

El congreso **NumHyp2019**, *Numerical methods for hyperbolic problems 2019*, se celebrará en Málaga del 17 al 21 de junio de 2019.

Se trata de la sexta edición de una serie bianual de congresos internacionales que se centran en los últimos avances en la aproximación numérica y las aplicaciones de las ecuaciones en derivadas parciales hiperbólicas.

NumHyp19 es un encuentro satélite de **ICIAM 2019**, así como una actividad de la red europea **ModCompShock**.

Actualmente están abiertos el plazo de inscripción y recepción de resúmenes. Está prevista la concesión de ayudas a un número limitado de estudiantes. Toda la información relativa al encuentro se puede consultar en la web <http://eventos.uma.es/go/NumHyp19>.

6.9. Survey by the EMS Education Committee

Student transition from school-level mathematics to university-level mathematics, often referred to as the secondary-tertiary transition (STT) is an enduring, complicated and multi-faceted process. STT is a long-standing



European
Mathematical
Society

issue of concern, which has merited significant attention in mathematics education research and practice. At its 2018 meeting in Cyprus, the EMS Education Committee recognized that our knowledge about successful ways of dealing with STT is still insufficient and that moving forward requires a large-scope effort on the part of all parties involved, including mathematics lecturers, school teachers, education researchers, policymakers and students in transition. As part of this effort, the Committee is conducting a survey among mathematicians. The goal of the survey is to collect and report to the mathematics community information needed in order to devise national and international actions that can essentially improve the state of the art with respect to STT.

We would be thankful to you if you distributed the survey below among the members of your national mathematical society. The completion of the survey takes about 15 minutes. **The survey is open until September 15, 2019.**

[CLICK SURVEY HERE](#)

Additional thanks go to the members of your society for sending this invitation to further colleagues that might be interested in taking part in the survey and thus in contributing to the EMS collaborative effort to make substantial progress in relation to the STT.

For more background information about STT, [click here](#).

With kind regards,

Volker Mehrmann,
President of the EMS

6.10. Congreso BYMAT2019

La segunda edición de BYMAT - **Bringing Young Mathematicians Together** ya está en marcha. Después del éxito del año pasado, con más de 200 asistentes de 19 países diferentes y más de 75 instituciones, este año el congreso reunirá de nuevo, del 20 al 24 de mayo en el Instituto de Ciencias Matemáticas (Madrid), a estudiantes de doctorado, máster y últimos años de grado en matemáticas y campos afines.

El congreso contará con siete conferencias plenarias, charlas cortas, una sesión de posters y charlas y talleres sobre salidas profesionales, comunicación y divulgación de las matemáticas. Se tratarán las posibilidades de emprender una carrera científica fuera del mundo académico, la comunicación periodística de la investigación matemática, etc.

Más información

Web BYMAT

<https://www.icmat.es/press%20outreach/press/Releases/N-18-05-18>

<https://www.icmat.es/congresos/2018/BYMAT/>



ICMAT
INSTITUTO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS

Exclusive partner
Fundación BBVA

BYMAT

Bringing Young Mathematicians Together

ICMAT (Madrid, Spain)
20-24 May 2019

Send your abstract until **11 March** and register until **30 April**
Travel grants available
www.icmat.es/congresos/2019/BYMAT/
bymat@icmat.es

Plenary Speakers:
Jan Maas (Institute of Science and Technology, Austria)
Marina Logares (University of Plymouth, UK)
Tong Tang (Hohai University, China)
Rafael Ramírez Uclés (Universidad de Granada, Spain)
Javier López Peña (University College London, UK)
Anabel Forte (Universitat de València, Spain)
Isabel Fernández (Universidad de Sevilla, Spain)

ICMAT CSIC UPM UCM UNED ICMAT

6.11. Congreso ICCF2019

3rd International Conference on Computational Finance (ICCF2019)
A Coruña (Spain), 8-12 July 2019

Plenary Speakers
 René Aid, Université Paris-Dauphine, France
 René Carmona, Princeton University, USA
 Stéphane Crépey, Université d'Évry-Val d'Essonne, France
 Griselda Deelstra, Université Libre de Bruxelles, Belgium
 Bruno Dupire, Bloomberg, USA
 Peter A. Forsyth, University of Waterloo, Canada
 Julien Guyon, Bloomberg, USA
 Monique Jeanblanc, Université d'Évry-Val d'Essonne, France
 Christian Kahl, FINCAD, United Kingdom
 Rüdiger Kiesel, Universität Duisburg-Essen, Germany
 Andrea Pallavicini, Banca IMI, Italy
 Olivier Pironneau, Université Pierre et Marie Curie, France
 Christoph Reisinger, University of Oxford, United Kingdom
 Nizar Touzi, Ecole Polytechnique, France
 Antony Ware, University of Calgary, Canada

Scientific Committee
 Michael Oulton, University of Sussex, United Kingdom
 Matthias Ehrhardt, Bergische Universität Wuppertal, Germany
 Maria Rosario Grossinho, ISEG Lisboa, Portugal
 Choi-Hong Lai, University of Greenwich, United Kingdom
 Jaime A. Londoño, Universidad Nacional de Colombia
 Maria R. Nogueiras, HSBC London, United Kingdom
 Cornelis W. Oosterlee, CWI and TU Delft, The Netherlands
 Andrea Pascucci, Università di Bologna, Italy
 Daniel Sevcovic, Comenius University, Slovakia
 Carlos Vázquez, Universidade da Coruña, Spain (Chair)
 Jorge Zubelli, IMPA, Brazil

<http://iccf2019.udc.es>

UNIVERSIDADE DA CORUÑA
 Fundación Barrié
 HORIZON 2020
 MARIE CURIE
 M²NICA
 métodos y técnicas
 análisis de sistemas
 finanzas globales

El Tercer Congreso Internacional sobre Finanzas Computacionales, ICCF2019, se celebrará en A Coruña, España, entre el 8 y el 12 de julio de 2019.

ICCF2019 se centra en aspectos científicamente innovadores y prácticos de las matemáticas financieras y la finanzas computacionales, y se espera contar con investigadores de centros de excelencia científica y expertos de las más prestigiosas empresas e instituciones financieras, con objeto de difundir los resultados más recientes y promover colaboraciones entre científicos, investigadores y usuarios de las finanzas y la economía. ICCF2019 es el tercero de una serie de congresos, tras las dos exitosas ediciones

de Greenwich (2015) y Lisboa (2017).

ICCF2019 es un congreso satélite del ICIAM2019 de Valencia, que se celebra una semana después.

Para más información, te animamos a visitar la página web del congreso en

<http://iccf2019.udc.es>

donde se puede encontrar información actualizada sobre conferenciantes plenarios, números especiales en revistas de impacto y fechas importantes.

6.12. Reseña del libro *Optimal Control of PDEs under Uncertainty. An introduction with application to optimal shape design of structures*

Jesús Martínez-Frutos y Francisco Periago Esparza

Universidad Politécnica de Cartagena

jesus.martinez@upct.es - f.periago@upct.es

<http://www.upct.es/mc3/es/>

Abstract. This book offers a direct and comprehensive introduction to the basic theoretical and numerical concepts in the emergent field of optimal control of partial differential equations (PDEs) under uncertainty. The main objective of the book is to provide graduate students and researchers with a smooth transition from optimal control of *deterministic* PDEs to optimal control of *random* PDEs. Coverage includes uncertainty modelling in control problems, variational formulation of PDEs with random inputs, robust and risk averse formulations of optimal control problems, existence theory and numerical resolution methods. The exposition is focused on running the whole path starting from uncertainty modelling and ending in the practical implementation of numerical schemes for the numerical approximation of the considered problems. To this end, a selected number of illustrative examples are analysed in detail along the book. A preprint version of the book, computer codes, written in MatLab, about the optimization algorithms presented in the book, and a number of videos about a course based on the book is available at <http://www.upct.es/mc3/en/book/>

Keywords. Uncertainty quantification, partial differential equations with random inputs, stochastic expansion methods, robust optimal control, risk averse optimization, numerical methods, numerical implementation.

Resumen. Este libro ofrece una introducción a los principales conceptos teóricos y numéricos en el emergente campo del control óptimo de Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDPs) con incertidumbre. El principal objetivo del libro es proporcionar a estudiantes graduados e investigadores una transición suave desde el control óptimo de EDPs deterministas al control óptimo de EDPs aleatorias. Los temas tratados son: modelado de incertidumbre en problemas de control, formulación variacional de EDPs con datos de entrada aleatorios, formulaciones robusta y tipo aversión al riesgo de problemas de control, teoría de existencia y métodos de resolución numérica. Un selecto número de ejemplos son estudiados en detalle a lo largo de libro.

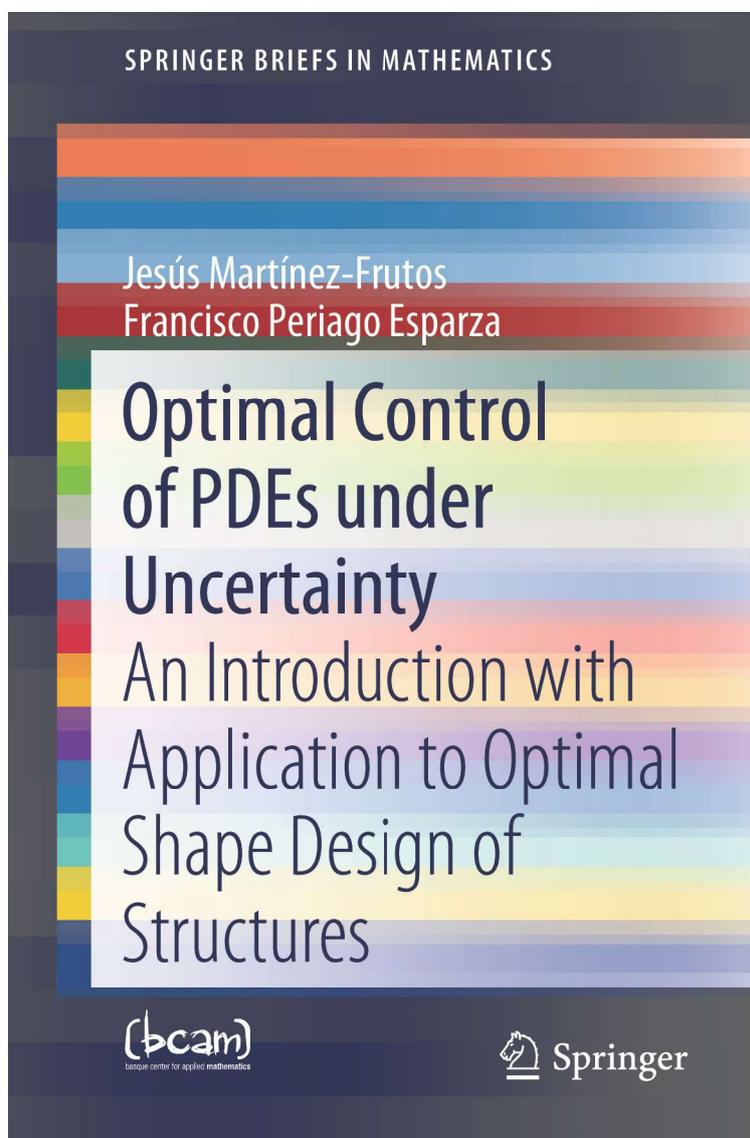
Una versión preliminar del libro, códigos escritos en MatLab sobre los problemas tratados y una colección de videos sobre un curso basado en el libro están disponibles en la web: <http://www.upct.es/mc3/en/book/>

Palabras clave. Cuantificación de la incertidumbre, EDPs con datos de entrada aleatorios, métodos de expansión estocásticos, control óptimo robusto y de aversión al riesgo, métodos numéricos, implementación numérica.

Referencias

- [1] Martínez-Frutos, J. and Periago Esparza, F., *Optimal Control of PDEs under Uncertainty. An introduction with application to optimal shape design of structures*. Springer

gerBriefs in Mathematics. BCAM SpringerBriefs. Springer, Cham; BCAM Basque Center for Applied Mathematics, Bilbao, 2018. xix+122 pp. ISBN: 978-3-319-98209-0; 978-3-319-98210-6 49-02 (49J20 49Q12 74P05)



7. Noticias

7.1. Los profesores José Antonio Carrillo de la Plata y Froilán Martínez Dopico distinguidos como SIAM Fellows de 2019

N. de los e. El pasado 29 de marzo, la Society for Industrial and Applied Mathematics, SIAM, publicó a través de su página web la lista de los veintiocho **SIAM Fellows de 2019**. Con gran satisfacción hemos recibido la noticia de que este año dos miembros de la SEMA han sido distinguidos como SIAM Fellows de 2019, el profesor **José Antonio Carrillo de la Plata**, Imperial College London, y el profesor **Froilán Martínez Dopico**, Universidad Carlos III de Madrid. Así lo expresa la página de SIAM:

- José Antonio Carrillo de la Plata, es reconocido por sus extraordinarias contribuciones a la Matemática Aplicada en dinámica de partículas compleja y al servicio prestado a la comunidad de Matemática Aplicada de la Sociedad Europea de Matemáticas, EMS.
- Froilán Martínez Dopico es reconocido por sus contribuciones en Álgebra Lineal Numérica y por la resolución de problemas de valores propios polinómicos y racionales por linealización.

Desde estas líneas, y en nombre de la SEMA, queremos expresar nuestra enhorabuena a José Antonio y Froilán por tan alta distinción y merecido reconocimiento, que no sola honra a nuestra propia Sociedad, sino a toda la comunidad matemática española en general.

A continuación, se reproduce literalmente la comunicación que han recibido los SIAM Fellows de 2019 al ser informados de esta distinción.

It is my pleasure to inform you that you have been selected as a Fellow of the Society for Industrial and Applied Mathematics. Congratulations!

Fellowship honors SIAM members who have made outstanding contributions to the fields served by our organization. You are among a distinguished group of members nominated by your peers and selected for the 2019 Class of Fellows.

As a Fellow you will receive a certificate suitable for framing and will be recognized on the SIAM Fellows website, in SIAM News, and in a press release issued by SIAM. If you are planning to attend the 2019 ICIAM Congress in Valencia, we will recognize you there. For those who do not plan to attend ICIAM 2019, the 2019 Class of SIAM Fellows will be recognized at the 2020 SIAM Annual Meeting in Toronto, alongside the Class of 2020.

We would like to include your picture on the Fellows website <https://www.siam.org/Prizes-Recognition/Fellows-Program/All-SIAM-Fellows>. You will receive a separate e-mail from "SIAM Fellows Administration <fellowsphoto@siam.org>" giving the specifications for the photo and where to send it. In addition, you will be asked to verify information that will appear on your certificate.

Once again, congratulations. Please do not hesitate to contact me if you have questions about the SIAM Fellows program.

Sincerely,

Lisa Fauci

SIAM President

José Antonio Carrillo de la Plata

María José Cáceres Granados
Universidad de Granada

José A. Carrillo de la Plata en la actualidad es director del área de Análisis Numérico y Aplicado (Chair in Applied and Numerical Analysis) en el Imperial College de Londres desde octubre de 2012. Anteriormente fue catedrático de investigación de la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA) en la Universitat Autònoma de Barcelona (2003-2012), profesor asociado (lecturer) en la University of Texas en Austin (1998-2000), y profesor asociado (1992-1998) y titular (2000-2003) en la Universidad de Granada. Universidad esta última en la que defendió su tesis doctoral el 1 de enero de 1996.

Entre sus cargos de responsabilidad destacan: vocal del consejo ejecutivo de la SEMA durante el periodo 2004-2010; presidente (chair) de la Comisión de Matemática Aplicada (Applied Mathematics Committee) de la Sociedad Matemática Europea (European Mathematical Society) desde 2014 a 2017, presidente (chair) del Año Internacional de la Biología Matemática (2018), miembro electo de la Academia Europea de las Ciencias (European Academy of Sciences) en el área de Matemáticas en 2018, y actualmente director del Programa del grupo de actividades SIAM en Análisis de EDP (SIAM activity group in Analysis of PDE). También ha colaborado, desde su experiencia profesional, en política científica como miembro de la Comisión de Política Científica (Science Policy Committee) de la Sociedad de Científicos Españoles en Reino Unido (SRUK/CERU) que elaboró un informe de recomendaciones sobre la I+D en España y con la participación en el Taller «Ciencia UK 2015. La carrera investigadora y alternativas profesionales en Reino Unido», organizado por la Fundación Ramón Areces. Y es editor de más de 20 revistas, la mayoría incluidas en el Journal Citation Reports (JCR).

Su investigación se desarrolla en el campo de las Ecuaciones en Derivadas Parciales, EDP, que son una de las principales herramientas matemáticas para describir fenómenos físicos, biológicos, socio-económicos, etc. Concretamente, estudia EDP que modelan el comportamiento colectivo de sistemas formados por un número grande de partículas, tales como gases rarificados, medios granulares, partículas cargadas en dispositivos semiconductores o plasma físico, células que se mueven por quimiotaxis, redes neuronales, enjambres de insectos, bandadas de pájaros o peces, etc. Su interés, en este tipo de EDP, va desde el modelado, hasta el desarrollo de esquemas numéricos, que permiten entender mejor las propiedades de las soluciones en situaciones en las que con el análisis matemático no se pueden probar resultados. Sus más de 200 artículos lo avalan como un experto en el análisis del comportamiento asintótico y propiedades cualitativas, y en el desarrollo de esquemas numéricos, para ecuaciones de difusión no lineales, leyes de conservación no lineales, modelos hidrodinámicos y ecuaciones cinéticas. Su investigación refleja su disfrute por las matemáticas aplicadas en dos vertientes: dar respuestas, mediante las matemáti-



Figura 26: J. A. Carrillo

cas, a cuestiones originadas fuera de ellas y zambullirse en la matemática, sin medir si nada en aguas del análisis, la geometría, la probabilidad o el análisis numérico.

Además del reconocimiento internacional que supone la distinción como Miembro SIAM de la Clase 2019 (SIAM Class of 2019 Fellows), por sus destacadas contribuciones al modelado físico y biológico, y al desarrollo de métodos para analizar el comportamiento asintótico de EDP, José Antonio Carrillo de la Plata fue Premio de la Academia de las Ciencias de Granada en 1992, Premio SEMA (Sociedad Española de Matemática Aplicada) joven investigador en 2003, premio Richard Von Mises de la International Association of Applied Mathematics and Mechanics, GAMM, en 2006, Premio por mérito de investigación (Wolfson Research Merit Award) por la Royal Society 2012-2017 y Premio a la mejor dirección de tesis doctoral SACA (Student Academic Choice Awards) 2016 en el Imperial College de Londres.

Froilán Martínez Dopico

Fernando de Terán Vergara
Universidad Carlos III de Madrid



Figura 27: F. M. Dopico

Froilán obtuvo la licenciatura en Ciencias Físicas en la Universidad Complutense de Madrid (1987), donde se doctoró, también en Ciencias Físicas, con la tesis «Métodos Numéricos para Ecuaciones de Fokker-Planck» (1992). En 1996 obtuvo una plaza de profesor titular en el Departamento de Matemáticas de la Universidad Carlos III de Madrid, y desde 2009 es catedrático de universidad del área de Matemática Aplicada en dicho departamento.

Su campo de investigación es el álgebra lineal numérica. En este campo ha hecho relevantes contribuciones en teoría de perturbación de valores propios, en análisis de errores, incluyendo el estudio del condicionamiento de valores propios y sistemas lineales estructurados, así como el análisis de la esta-

bilidad de diversos algoritmos, en el cálculo de valores propios de matrices estructuradas, en la resolución de ecuaciones matriciales de tipo Sylvester y en teoría de linealizaciones de polinomios matriciales y funciones racionales. En concreto, la reseña de SIAM nos indica que Froilán «is being recognized for contributions in numerical linear algebra and the solution of polynomial and rational eigenvalue problems via linearizations».

No obstante, sus inicios en la investigación no fueron en el ámbito de las matemáticas, sino en el de la física, en el cual tiene varias contribuciones, publicadas en revistas de prestigio, en temas como la ecuación de Fokker-Planck o modelos de superredes o de flujos de tráfico.

Froilán forma parte, actualmente, del consejo editorial de seis revistas internacionales indexadas en el JCR, incluyendo las dos revistas más reconocidas en el ámbito del álgebra lineal y el análisis matricial (*Linear Algebra and its Applications* y *SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications*). Entre los años 2014 y 2017 fue miembro del comité de dirección (Board of Directors) de la International Linear Algebra Society. Ha sido invitado a impartir numerosas conferencias en congresos internacionales y ha realizado estancias

de investigación en centros como el Massachusetts Institute of Technology, la North Carolina State University, la École Polytechnique Fédérale de Lausanne, la Western Michigan University o la Université Catholique de Louvain. Ha dirigido cinco tesis doctorales y actualmente está dirigiendo otras dos. Además, desde el año 2001, ininterrumpidamente, ha sido investigador principal de proyectos del plan nacional.

Como puede deducirse de todo lo anterior, Froilán es un trabajador incansable y entusiasta, y un gran estímulo para todos los que trabajamos con él. Esta noticia nos llena de alegría a quienes le conocemos y le apreciamos.

7.2. El profesor Mariano Gasca González, Académico Correspondiente de la Academia de Ciencias de Granada

Antonio Cañada Villar
Universidad de Granada

La Academia de Ciencias Matemáticas, Físico-Químicas y Naturales de Granada celebró el pasado 10 de abril de 2019 una sesión pública donde tomó posesión como Académico Correspondiente el profesor Mariano Gasca González, Catedrático Emérito de Análisis Numérico de la Universidad de Zaragoza. El título del discurso de ingreso fue *Los orígenes del Análisis Numérico en España*. En nombre de la Academia contestó el profesor Antonio Cañada Villar, Académico Numerario de la Sección de Matemáticas. Para más información, pinche [aquí](#).



Figura 28: M. Gasca.

7.3. Candidatura de la SEMA al Premio ECCOMAS a la mejor tesis doctoral leída en el año 2018 sobre Métodos Computacionales en Ciencias Aplicadas e Ingeniería

La SEMA presentará al premio ECCOMAS a la mejor tesis doctoral leída en el año 2018 sobre Métodos Computacionales en Ciencias Aplicadas e Ingeniería la tesis doctoral realizada por **Cipriano Escalante Sánchez** titulada *Mathematical and numerical modelling of dispersive water waves*, defendida en la Universidad de Málaga y dirigida por los profesores Manuel J. Castro Díaz y Tomás Morales de Luna.

El comité de selección quiere destacar el alto nivel de las once tesis doctorales presentadas a esta convocatoria, tanto por el contenido y la cuidada presentación de las mismas, como por el esfuerzo realizado en su difusión científica, en forma de publicaciones.

El comité de selección quiere destacar los siguientes aspectos sobre la tesis seleccionada.

- El nivel científico de la temática expuesta en la memoria es sólido y profundo, incluyendo numerosas referencias al estado actual del tema en este campo del conocimiento, y una explicación detallada del problema de interés y las soluciones propuestas.
- Está orientada al desarrollo y aplicación de métodos numéricos computacionales para resolver problemas reales en ciencias aplicadas e ingeniería, presentando soluciones innovadoras a problemas de alto interés en mecánica computacional.
- Ha dado lugar a publicaciones en revistas de prestigio, algunas de las cuales han tenido una amplia difusión internacional y han recibido un número significativo de citas. Además, sus contenidos se han expuesto en diversas conferencias de primer nivel.

7.4. XXVI CEDYA/XVI CMA, Gijón, 15-19 de junio de 2020

Mariano José Mateos Alberdi
 Universidad de Oviedo - Campus de Gijón

El pasado mes de enero presenté ante el Comité Ejecutivo de la SEMA la candidatura de Gijón para la organización del próximo congreso de la Sociedad. La propuesta, que contaba con el apoyo de la dirección del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Oviedo y de la Oficina de Congresos «Gijón Convention Bureau», fue finalmente aceptada, y el próximo XXVI CEDYA/XVI CMA, se celebrará en Gijón en junio del próximo año. Aunque los CEDYA/CMA se han celebrado tradicionalmente en años impares, la asamblea que tuvo lugar durante la XVIII Escuela Hispano-Francesa de las Palmas, en junio de 2018, votó unánimemente por el cambio a años pares, teniendo en cuenta, sobre todo, que durante 2019 la Sociedad se ha volcado con la organización en Valencia del *International Congress for Industrial and Applied Mathematics*, ICIAM, del próximo mes de julio.

Al igual que ha venido ocurriendo en las ediciones anteriores, las principales líneas temáticas serán

- Ecuaciones en Derivadas Parciales
- Sistemas Dinámicos y Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
- Análisis y Simulación Numérica
- Álgebra Lineal Numérica
- Control, Optimización y Problemas Inversos
- Matemáticas Aplicadas a la Industria, la Biología y las Ciencias Sociales
- Otros temas

Se hará un llamado para la celebración de mini-simposios, así como para contribuciones ordinarias y sesión de pósteres. El comité científico, al que desde aquí quiero agradecer su colaboración, está formado por

- Juan Luis Vázquez, Universidad Autónoma de Madrid (Presidente del Comité)
- Mari Paz Calvo, Universidad de Valladolid
- Laura Grigori, INRIA, Francia
- José Antonio Langa, Universidad de Sevilla
- Mikel Lezaun, Universidad del País Vasco
- Peter Monk, Universidad Delaware, USA
- Ira Neitzel, Hausdorff Institute, Universität Bonn, Alemania
- José Ángel Rodríguez, Universidad de Oviedo
- Fernando Terán, Universidad Carlos III de Madrid

El comité organizador local, formado por profesores de la Universidad de Oviedo, es el siguiente:

- Mariano Mateos (responsable)
- Pedro Alonso
- Rafael Gallego
- Omar Menéndez
- Virginia Selgas
- Marisa Serrano
- Jesús Suárez Pérez del Río

Los socios de SEMA serán puntualmente informados sobre las novedades que vayan surgiendo: conferenciantes plenarios, página web, suscripción a la *newsletter*, fechas importantes, becas para jóvenes investigadores o tarifas, en las que, como siempre, habrá un descuento significativo para los miembros de la sociedad.



Foto Iván Fernández.



7.5. Premio al mejor artículo publicado en SEMA Journal 2018**Carlos Gorria Corres**

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

El Comité Evaluador, responsable de la selección del «Premio al mejor artículo de SEMA Journal», ha resuelto la adjudicación de la distinción para la edición de 2018 de este certamen. El artículo galardonado ha sido *A unified analysis of algebraic flux correction schemes for convection-diffusion equations*, diciembre 2018, volumen 75, N° 4, pp. 655-685, elaborado por Gabriel R. Barrenechea, Volker John, Petr Knobloch, Richard Rankin, investigadores de la University of Strathclyde de Glasgow, del Leibniz Institute in Forschungsverbund de Berlin, de la Charles University de Praga y de la University of Nottingham Ningbo respectivamente.

El trabajo se enmarca en el análisis y representación unificada de la corrección del flujo algebraico (AFC) aplicado al método de elementos finitos para ecuaciones escalares de convección-difusión. Se presenta una formulación generalizada del método aprovechando las analogías de los esquemas AFC y los métodos no lineales difusivos para la frontera del dominio. Se analizan diferentes versiones del método para los limitadores del flujo. El estudio concluye con una muestra de los resultados obtenidos mediante simulación numérica para las diferentes versiones del método.

La Revista SEMA Journal tradicionalmente convoca este premio con el objetivo de estimular la producción y publicación de trabajos científicos de calidad en el área de la Matemática Aplicada. En este ejercicio han sido 41 los artículos que se han sometido al juicio del Comité Científico. Dicho Comité está formado por cuatro miembros, especialistas en diferentes áreas de la matemática aplicada, que garantizan una evaluación cualificada. En la evaluación de los trabajos se han tenido en cuenta aspectos relativos al rigor matemático, a la dificultad teórica y técnica, a la originalidad y novedad aportadas y a la representatividad e impacto de los resultados obtenidos.

La impresión del Comité ha sido muy satisfactoria tanto en la calidad de los artículos recibidos como en la variedad de problemas abordados: Álgebra Lineal Numérica (2), Ecuaciones en Derivadas Parciales (10), Métodos Numéricos para la Resolución de Ecuaciones no Lineales (10), Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (8), Optimización (1), Análisis Funcional (4), Teoría de Juegos (1), Modelización Matemática en Biología y otras Ciencias (4) y Sistemas Dinámicos (1).

La aceptación del galardón y la dotación económica destinadas al ganador del certamen están ligadas al compromiso, por parte de alguno de los autores del artículo, de participación en el congreso ICIAM 2019 en Valencia, 15-19 de julio de 2019. En dicho evento se hará entrega de la distinción además de reservarse un espacio para la exposición del trabajo de investigación.

8. Obituario

8.1. Sir Michel F. Atiyah (1929-2019)

Sebastià Xambó Descamps
Departament de Matemàtiques
Universitat Politècnica de Catalunya

Son muchos los medios que se han hecho eco de la trayectoria vital de Sir Michael Atiyah (MA) desde que la Royal Society de Londres, institución de la que fue Presidente entre 1990 y 1995, comunicara su fallecimiento el día 11 de enero de 2019. El primero fue el *New Your Times*, que publicó un obituario el mismo día 11 de enero (12 para la versión impresa). Firmado por Julie Rehmeyer, en la entrada se refería a MA como «un matemático británico que unió las matemáticas y la física [...] de una manera no vista desde los días de Isaac Newton» [1]. El País publicó dos obituarios, uno el 18 de enero, firmado por Óscar García-Prada, y otro el 19 de enero, firmado por Adolfo Quirós. El primero, con el título «Muere Michael Atiyah, uno de los más grandes matemáticos de nuestro tiempo», en la entrada subrayaba que «Era uno de los pocos galardonados con los dos premios más importantes de la disciplina: la medalla Fields y el Abel» [3]. El segundo, con el título «Un matemático genial y generoso», subrayaba que «Haber recibido los dos galardones que compiten por ser el análogo matemático de los Nobel es buena muestra de la profunda influencia de su trabajo» [4]. La Vanguardia publicó un obituario el día 22 de enero, firmado por el autor de este escrito, titulado «El sueño de las matemáticas», con subtítulo «Matemático polifacético y humanista» [5]. Para terminar esta muestra, destacamos la última frase del obituario publicado por *Nature* el día 7 de febrero: «Su liderazgo y su ejemplo ayudaron a definir una era en la que el mundo de las matemáticas se volvió dramáticamente más interconectado» [6].

La relación de MA con la matemática y la física en España fue intensa y duradera. Como muestra, los datos aportados por Adolfo Quirós en [4]: «Su influencia en nuestro país se refleja en que presidiese el Comité Científico del Tercer Congreso Europeo de Matemáticas, celebrado en Barcelona en 2000; la concesión de sendos doctorados *honoris causa* por las universidades de Salamanca y Politécnica de Cataluña; la elección como miembro correspondiente extranjero de la Real Academia de Ciencia Exactas, Físicas y Naturales; o el nombramiento como socio de honor de la Real Sociedad Matemática Española y la participación en el acto con el que la RSME clausuró en el Senado la celebración de su centenario en 2011». Suscribimos también las palabras de Óscar García-Prada en [3]: «Además tuvo un gran compromiso con el desarrollo de la matemática española, visitando nuestro país en numerosas ocasiones. Su influencia científica perdura también a través del Laboratorio Donaldson-Hitchin del Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT), en Madrid. Para su descendencia matemática, de la que tengo el enorme privilegio de formar parte, su muerte representa una pérdida inmensa».

Un destello, antes de continuar, reflejado por el prestigio internacional de MA y su calidad humana. Después de la conferencia que impartió el día 22 de junio de 2018 sobre el futuro de las matemáticas, organizada por la Fundación Ramón Areces y la Real Sociedad Matemática Española, tuve el honor de compartir con él gran parte del sábado 24 y la mañana del domingo 25. Visitamos diversos lugares de Madrid. En el Museo Thyssen-



Figura 29: Investidura como DHC por la UPC (25 de abril de 2008). Izquierda, primer plano: MA y SX. Derecha: MA en un momento de su discurso ([7]).

Bornemisza, unos instantes después de haber contemplado el retrato de Enrique VIII de Hans Holbein el Joven, apareció alguien sigilosamente, se inclinó como en una reverencia, y, en un tono de profunda admiración y respeto, dijo: «Are you Profesor Atiyah?» Aún antes de levantar la mirada desde la silla en que iba sentado, la respuesta de MA fueron dos enérgicas palabras: «Professor Oguri!» Como no podía ser de otro modo, siguió una animada conversación sobre momentos en que habían coincidido en el Caltech, institución de la cual Hiroshi Oguri es Profesor de Física Teórica y Matemáticas, como si fuese la continuación ininterrumpida de charlas mantenidas hace tiempo en aquella parte del planeta.

Por sus obras...

Han pasado 30 años desde la publicación de los primeros cinco volúmenes de la obra reunida de MA, quince desde la aparición del sexto volumen, y cinco desde el séptimo [8]. El propósito de los materiales publicados con ocasión del doctorado *honoris causa* por la UPC en 2008 no era otro que aportar medios para aproximarse a una obra que ya entonces superaba las cuatro mil páginas. Además de la *laudatio* y de una exposición de pósteres para presentar de modo sinóptico su vida y obra [9], se publicó el extenso artículo [10]. A petición de MA, los pósteres fueron expuestos en abril de 2009 en el International Center for Mathematical Sciences de Edinburgo con ocasión de la conferencia para celebrar su 80º aniversario (web [11]). Además de indicar que esta web contiene muchos enlaces a materiales diversos y muy apreciables, citemos también algunos estudios aparecidos desde entonces, con especial atención a los que consideran la obra de MA en su conjunto o algún aspecto particularmente relevante. Es obligado destacar, por la estrecha relación de Nigel Hitchin con MA, los artículos [12] y [13]. El primero, breve y general, es primordialmente biográfico, mientras que el segundo es el estudio pormenorizado, bastante técnico en algunos aspectos, del teorema del índice escrito para el volumen *The Abel Prize 2003-*

2007. Muy recientemente ha aparecido el interesante estudio [14], de Óscar García-Prada, que combina informaciones biográficas esenciales con descripciones condensadas de las contribuciones fundamentales de MA a las matemáticas y la física, con el debido énfasis sobre los colaboradores más decisivos. También aportan informaciones valiosas sobre el pensamiento de MA las entrevistas [15] y [16].



Figura 30: MA en un momento de su conferencia inaugural del Curso Riemann en la FME de la UPC (18 de diciembre de 2007).

A grandes rasgos, la organización de la colección [8] es como sigue. El volumen 1 contiene nueve artículos publicados antes de 1958, descritos por el autor como primerizos (early papers), y catorce artículos calificados como generales publicados entre 1966 y 1986. Destaca el artículo biográfico sobre su supervisor de doctorado, William Vallance Douglas Hodge (1903-1975). El volumen 2, titulado *K-theory*, contiene 32 artículos, de los cuales 9 son en colaboración con Friedrich Hirzebruch (1927-2012). El último del volumen, publicado en 1977, es un breve sumario de la teoría. Anotar también que contiene la legendaria memoria publicada en 1967 por Benjamin con el mismo título del volumen. Los volúmenes 3 y 4 recogen 23+18 artículos sobre la teoría del índice publicados entre 1963 (la primera demostración publicada de teorema del índice de Atiyah-Singer) y 1984, destacando la serie de

7 artículos aparecidos en *Annals of Mathematics* entre 1967 y 1969, dos en colaboración con Raoul Bott (1923-2005) y cinco con Isadore Singer. El volumen 5, titulado *Gauge Theories*, recoge 31 artículos aparecidos entre 1977 y 1985, incluyendo la memoria *Geometry of Yang-Mills fields* (Lezioni Fermiane, 1979), y el artículo «Anomalies and index theory», de 1984, que es una presentación resumida de una importante conexión de la teoría del índice con problemas planteados por los físicos sobre las teorías de campos gauge. El volumen 6, sin título, consta de 49 artículos. Si bien se prosiguen investigaciones en temas ya tratados en los volúmenes precedentes, y un buen número de artículos son ensayos y reflexiones sobre diversas cuestiones generales, incluyendo artículos biográficos sobre Friedrich Hirzebruch (1927-2012), Roger Penrose, John Arthur Todd (1908-1994), Kunihiko Kodaira (1915-1997) y Hermann Weyl (1885-1955)), el tema dominante lo forman, lato sensu, las relaciones de la geometría y la topología con la teoría cuántica de campos, particularmente la teoría cuántica de campos topológica. Incluye la fascinante memoria *The Geometry and Physics of Knots* (Cambridge University Press, 1990) y las presentaciones de los trabajos de Simon Donaldson y de Edward Witten en los ICM de Berkeley (1986) y de Kyoto (1990), respectivamente, distinguidos con la Medalla Fields.

En el último volumen, la mayoría de los 33 artículos son ensayos y reflexiones sobre temas diversos. Contiene dos artículos que se publicaron en los volúmenes de la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC como transcripción de dos conferencias que impartió a finales de 2007, uno sobre la influencia de Riemann en la Geometría, Análisis y Teoría de números y otro sobre dualidad en Matemáticas y Física. Bernhard Riemann (1826-1866) era una de las figuras históricas más admiradas por MA, una estima sólo comparable a la que profesaba por Hermann Weyl (1885-1955), que por cierto murió al poco tiempo de la primera visita de MA al Instituto de Estudios Avanzados de Princeton. Otros artículos presentan semblanzas de René Thom (1923-2002), Albert Einstein (1879-

1955), Benjamin Franklin (1706-1790), Raoul Bott (1923-2005) y Nigel Hitchin, siempre en relación a cuestiones tratadas por MA a lo largo de su dilatada vida científica.

La profundidad del teorema del índice de Atiyah-Singer, y su amplia aplicabilidad, radican en que suministra información sobre la dimensión del espacio de soluciones de sistemas muy generales de ecuaciones en derivadas parciales elípticas en términos de objetos *topológicos* asociados a los *datos geométricos* del ambiente en que se formulan dichos sistemas. Las interacciones entre análisis real, análisis complejo, geometría y topología descubiertas y movilizadas para culminar con un enunciado preciso y su demostración, resolviendo así un problema propuesto por Izrail Moiséyevich Gelfand (1913-2009) a partir de indicios inferidos de ejemplos, problema del cual MA fue informado por Steven Smale a su paso por Oxford tras visitar a Gelfand en Moscú, alcanzaron una escala no vista hasta entonces. En la estrategia de la demostración jugaron un papel importante los teoremas de Hirzebruch-Riemann-Roch y de Grothendieck-Riemann-Roch, demostrados pocos años antes, y que en principio su ámbito natural se limitaba a la geometría algebraica. Una ilustración básica, ya fuera de dicho ámbito, es el hecho de que la diferencial exterior d de una variedad diferenciable orientada compacta M resulta ser un ejemplo de operador elíptico y en este caso el teorema del índice afirma que el índice de d , cuya naturaleza depende de la estructura diferenciable de M , es igual a $\chi(M)$, la característica de Euler-Poincaré de M , cuya naturaleza es puramente topológica. Se debe señalar que los conceptos geométrico-topológicos usados en las construcciones que la demostración requiere son no triviales incluso cuando los datos geométricos iniciales lo son. Decir también que el caso más elocuente lo proporciona el operador de Dirac en fibrados espinoriales, ya que en cierta manera el caso general se reduce a éste. En realidad, existen muchos teoremas del índice, y de todas las variantes se han encontrado demostraciones de índoles diversas. En este escrito no podemos ir más allá que citar de nuevo [13], y las referencias que allí se indican, así como un buen número de los artículos de [8] que contienen presentaciones relativamente poco técnicas.

De anécdota a categoría

En un momento de la preparación de una ponencia para un conferencia en Campinas [17], el 13 de julio de 2018 envié el siguiente mensaje a Sir Michael:

En Campinas, me gustaría comentar la anécdota que me contó hace mucho tiempo acerca de Hodge y Dirac, que trabajaron en despachos cercanos [durante tres décadas] en lo que equivalían a dos generalizaciones diferentes de las ecuaciones de Maxwell y, sin embargo, nunca hablaron entre sí ... ¿Me podría indicar donde podría encontrar información más detallada sobre el asunto?

Respondió el mismo día lo siguiente: «No es una anécdota, sino un resumen del trabajo de mi vida, que resumo:

- MA1 Hodge se hizo famoso porque se basó en las ecuaciones de Maxwell para probar su gran teorema sobre las formas armónicas [para variedades riemannianas compactas orientables];
- MA2 Dirac utilizó espinores para establecer su ecuación de primer orden con signatura de Minkowski. Tanto Hodge como Dirac trataron con ecuaciones sin masa;
- MA3 Hodge y Dirac fueron colegas durante 30 años, pero nunca discutieron lo anterior;

MA4 Esto me dejó abierta la posibilidad de llenar este vacío y desarrollar la teoría del índice. Con mis colegas, también extendimos las teorías para incluir la masa;

MA5 Si Hodge y Dirac hubieran hablado, yo no habría sido necesario, por lo que estoy agradecido a ambos (Hodge fue mi maestro y supervisor de doctorado)».

Respecto del punto MA1, en el trabajo biográfico sobre Hodge mencionado anteriormente encontramos un desarrollo más detallado de su significado: «Para una variedad riemanniana compacta (sin borde) X , Hodge definió una forma armónica como aquella que satisface las ecuaciones $d\phi = 0$ y $d^*\phi = 0$, siendo d la diferencial exterior y d^* su adjunta respecto de la métrica. Una definición equivalente propuesta posteriormente por André Weil [1906-1998] es $\Delta\phi = 0$, donde $\Delta = dd^* + d^*d$. El teorema básico de Hodge afirma que el espacio \mathcal{H}^q de q -formas armónicas es isomorfo al espacio de cohomología $H^q(X)$ » [véase, por ejemplo, [18]]. Y luego añade: «Siendo un resultado analítico de geometría diferencial, se podía haber esperado que fuese descubierto por un analista, un geómetra diferencial, o incluso un físico matemático (puesto que en el espacio de Minkowski las ecuaciones $d\omega = d^*\omega = 0$ coinciden con las ecuaciones de Maxwell [en el vacío]. De hecho Hodge no conocía mucho el análisis relevante, ni geometría riemanniana, y sólo un poco de física. Su visión provino enteramente de la geometría algebraica, donde intervienen muchos otros factores que complican la situación» ([8, Vol. 1, página 248]).

En relación a los puntos 2 y 3, en [8, Vol. 6, páginas 556-557] podemos leer lo que sigue: «La primera aparición significativa del operador de Dirac en geometría ocurrió en los años 1960 en conexión con el teorema del índice. Así que transcurrieron más de 30 años para que en este caso la física influyera en la geometría. Es ciertamente menos tiempo del que va de Maxwell a Hodge, pero se hubiera podido pensar que fuese posible acelerar el progreso dado que Hodge y Dirac fueron, durante más de 30 años, profesores del mismo Departamento en Cambridge y del mismo Colegio (St. John). Sin embargo, hay buenas razones para que Hodge y Dirac no colaboraran, o para que ni siquiera intercambiaran ideas sobre los espinores. La razón es que la significación geométrica de los espinores es todavía muy misteriosa. Por contraste con las formas diferenciales, que están relacionadas con áreas y volúmenes, para los espinores no existe una explicación tan sencilla. Emergen por una astuta vía algebraica, pero su significado geométrico es oscuro».

Los apartados que siguen están destinados a una presentación sucinta, con un mínimo de prerequisites, de la teoría de Maxwell en la forma usada por Hodge, y en describir la vía emprendida por Dirac para llegar a su célebre ecuación.

Maxwell y Hodge

Uno de los conceptos clave introducidos por Hodge fue el operador de dualidad $*$, conocido desde entonces como *operador de Hodge*. Consideremos primero el caso de un espacio vectorial real E de dimensión finita n dotado de un producto escalar g no degenerado. Este producto escalar induce un producto escalar no degenerado en $\Lambda^k E$ ($k = 0, 1, \dots, n$) caracterizado por la relación $g(x_1 \wedge \dots \wedge x_k, x'_1 \wedge \dots \wedge x'_k) = \det(g(x_i, x'_j))$ y

$$* : \Lambda^k E \rightarrow \Lambda^{n-k} E$$

es el isomorfismo lineal definido por la relación $g(*X, Y) = g(X \wedge Y)$, $X \in \Lambda^k E$ e $Y \in \Lambda^{n-k} E$ (convenimos que $g(A)$ significa $g(A, A)$).

Si e_1, \dots, e_n es una base cualquiera de E , las expresiones

$$e_I = e_{i_1} \wedge \dots \wedge e_{i_k}, \quad I = \{1 \leq i_1 < \dots < i_k \leq n\}$$

forman una base de $\Lambda^k E$ y la expresión de $*e_I$ es particularmente simple si e_1, \dots, e_n es ortonormal (esto es, si $g(e_i, e_j) = 0$ si $i \neq j$ y $e_i^2 = g(e_i, e_i) = \pm 1$). En efecto, poniendo \bar{I} para denotar el $(n - k)$ índice complementario de I y ε_I para denotar el signo de la permutación I, \bar{I} de $1, \dots, n$, entonces se tiene

$$*e_I = g(e_I)\varepsilon_I e_{\bar{I}}.$$

Por ejemplo, si t, x, y, z coordenadas rectangulares de un sistema inercial (convenimos en que la velocidad de la luz, c , es igual a 1), dt, dx, dy, dz es una base ortonormal de la métrica de Minkowski,

$$dt^2 = -dx^2 = -dy^2 = -dz^2 = 1,$$

y $*$ queda determinado por la tablas siguientes (para simplificar la escritura, de ahora en adelante omitimos el símbolo \wedge del producto exterior):

α	dt	dx	dy	dz	$dx dy dz$	$dt dy dz$	$dt dz dx$	$dt dx dy$
$*\alpha$	$dx dy dz$	$dt dy dz$	$dt dz dx$	$dt dx dy$	dt	dx	dy	dz

ϕ	$dt dx$	$dt dy$	$dt dz$	$dy dz$	$dz dy$	$dx dy$
$*\phi$	$-dy dz$	$-dz dx$	$-dx dy$	$dt dx$	$dt dy$	$dt dz$

Veamos como las ecuaciones de Maxwell ordinarias se pueden formular satisfactoriamente mediante este formalismo. En efecto, si definimos el *campo electromagnético* como la 2-forma

$$F = dt(F_x dx + F_y dy + F_z dz) + B_x dy dz + B_y dz dx + B_z dx dy,$$

siendo $\mathbf{E} = (E_x, E_y, E_z)$ el campo eléctrico y $\mathbf{B} = (B_x, B_y, B_z)$ el campo magnético, entonces las ecuaciones de Maxwell son equivalentes

$$dF = 0 \quad \text{y} \quad \delta F = J,$$

donde d es la diferencial exterior, $\delta = *d*$ la codiferencial (d^* en las notaciones anteriores), y

$$J = -\rho dt + j_x dx + j_y dy + j_z dz$$

la 1-forma de corriente (ρ denota la densidad de carga eléctrica, en unidades tales que $4\pi\varepsilon_0 = 1$, ε_0 la permitividad del vacío, y $\mathbf{j} = (j_x, j_y, j_z)$ el vector de densidad de corriente eléctrica). De hecho, la ecuación $dF = 0$ equivale a las dos ecuaciones de Maxwell homogéneas (ley de Gauss para el campo magnético, $\text{div}(\mathbf{B}) = 0$, y ley de inducción de Faraday, $\text{rot}(\mathbf{E}) + \partial_t \mathbf{B} = 0$), mientras que $\delta F = J$ equivale a las dos ecuaciones no homogéneas (ley de Gauss para el campo eléctrico, $\text{div}(\mathbf{E}) = \rho$, y ley de Ampère-Maxwell, $\text{rot}(\mathbf{B}) - \partial_t \mathbf{E} = \mathbf{j}$). Por lo dicho anteriormente, vemos que las ecuaciones de Hodge son una generalización de las ecuaciones de Maxwell en el caso $J = 0$, es decir, en ausencia de cargas.

Las afirmaciones anteriores se pueden comprobar cómodamente con las siguientes notaciones. Dado un vector $\mathbf{A} = (A_x, A_y, A_z)$, sean

$$\widehat{\mathbf{A}} = A_x dx + A_y dy + A_z dz \quad \text{y} \quad \widetilde{\mathbf{A}} = A_x dydz + A_y dzdx + A_z dxdy.$$

Un cálculo directo nos permite establecer que

$$d(dt\widehat{\mathbf{A}}) = dt \widetilde{\text{rot}(\mathbf{A})}, \quad d\widetilde{\mathbf{A}} = \text{div}(\mathbf{A})dxdydz + dt \widetilde{\partial_t \mathbf{A}}.$$

Daro que $F = dt\widehat{\mathbf{E}} + \widetilde{\mathbf{B}}$, está claro que $dF = dt \widetilde{\text{rot}(\mathbf{E})} + dt \widetilde{\partial_t \mathbf{B}} + \text{div}(\mathbf{B})dxdydz$, que pone de manifiesto que la anulación de dF es equivalente a $\text{rot}(\mathbf{E}) + \partial_t \mathbf{B} = 0$ y $\text{div}(\mathbf{B}) = 0$.

Ahora las tablas para el cálculo de $*$ implican que $*(dt \widehat{\mathbf{A}}) = -\widetilde{\mathbf{A}}$ y $*\widetilde{\mathbf{A}} = dt\widehat{\mathbf{A}}$, con lo cual $*F = dt\widehat{\mathbf{B}} - \widetilde{\mathbf{E}}$, $d(*F) = dt \widetilde{\text{rot}(\mathbf{B})} - dt \widetilde{\partial_t \mathbf{E}} - \text{div}(\mathbf{E})dxdydz$, y

$$\delta(F) = -\text{div}(\mathbf{E})dt + \widetilde{\text{rot}(\mathbf{B})} - \widetilde{\partial_t \mathbf{E}},$$

de modo que la anulación de $\delta(F)$ es equivalente a $\text{div}(\mathbf{E}) = \rho$ y $\text{rot}(\mathbf{B}) - \partial_t \mathbf{E} = \mathbf{j}$.

Maxwell, Pauli y Dirac

En lo que concierne al punto MA2, es oportuno recordar que el frente más innovador, durante la primera mitad del siglo XX, avanzó al compás del desarrollo de la mecánica cuántica a mitades de la segunda década. En 1926, Schrödinger publicó su famosa ecuación en términos de la función de onda ψ , a valores complejos, introducida por de Broglie. Para un electrón, es conocida como *ecuación de Klein-Gordon* y toma la forma $(\square + m^2)\psi = 0$, siendo $\square = \partial_t^2 - (\partial_x^2 + \partial_y^2 + \partial_z^2)$ el operador d'alambertiano, $m = m_e/\hbar$, m_e la masa del electrón y $\hbar = h/2\pi$ la constante de Planck normalizada.

Un año después, Pauli, en su teoría del espín electrónico, descubrió que \mathbb{C} se debía substituir por \mathbb{C}^2 para poder representar el hecho que el espín, medido en una dirección dada, puede tomar dos valores iguales pero de signo opuesto. Aún hoy, los vectores (de norma 1) del espacio \mathbb{C}^2 se denominan *espinores de Pauli*. En su trabajo, Pauli redescubrió el álgebra geométrica del espacio euclidiano introducida por Clifford y Lipschitz a finales del siglo XIX, pero bajo un disfraz matricial (*matrices de Pauli*).

Esta teoría fue ampliada en 1928 por Dirac. En sus investigaciones, fue llevado a substituir \mathbb{C}^2 por \mathbb{C}^4 , cuyos elementos se suelen llamar *espinores de Dirac* o *biespinores*. La importante línea argumental de Dirac se puede resumir como sigue. La ecuación de Klein-Gordon es de segundo orden, pero en una ecuación de evolución, ∂_t debiera aparecer de forma lineal. Siendo el caso que la ecuación buscada debiera ser relativista, la ecuación también debiera involucrar $\partial_x, \partial_y, \partial_z$ en primer orden. Así pues el operador relevante debiera tener la forma $D = d_\mu \partial_\mu$ (suma respecto de μ , según el convenio de Einstein, con $\partial_0 = \partial_t, \partial_1 = \partial_x, \partial_2 = \partial_y, \partial_3 = \partial_z$). A continuación, queriendo factorizar el operador $\square + m^2$, impuso la condición $D^2 = \square$, que se cumple si y sólo si

$$d_\mu d_\nu + d_\nu d_\mu = 2\eta_{\mu\nu},$$

donde $\eta_{\mu\nu}$ es 0 si $\mu \neq \nu$, 1 si $\mu = \nu = 0$, y -1 para $\mu = \nu = 1, 2, 3$. No conociendo, al parecer, que estas ecuaciones definen el álgebra geométrica del espacio de Minkowski, procedió a resolverlas, encontrando que la solución más simple tenía la forma $d_\mu = \Gamma_\mu$,

siendo las Γ_μ ciertas matrices complejas 4×4 (*matrices de Dirac*). Con ello la ecuación de Klein-Gordon se puede escribir en la forma $(D - im)(D + im)\psi = 0$, la cual llevó a Dirac a postular la ecuación $(D + im)\psi = 0$, o, equivalentemente

$$i\hbar D\psi = m\psi.$$

Pero para que esta ecuación tenga sentido, ψ ha de tomar valores en \mathbb{C}^4 , y con esta suposición es la que se conoce como *ecuación de Dirac*. En presencia de un potencial electromagnético A , que en lenguaje de formas diferenciales se escribe en la forma $A = A_\mu dx_\mu$ y cumple $dA = F$, la ecuación se ha de modificar en la forma

$$i\hbar(D - eA)\psi = m_e\psi,$$

siendo e la carga del electrón. Pero nótese que en este contexto A queda representado por la matriz $A_\mu \Gamma_\mu$. Es justo recordar aquí que la ecuación de Dirac hizo posible la predicción de la existencia del positrón (o anti-electrón), descubierto en 1932, y el desarrollo de la teoría de Maxwell en la que se conoce como electrodinámica cuántica, que a su vez ha sido un ingrediente básico para la teoría cuántica de campos.

Dado que el formalismo de la ecuación de Dirac es un disfraz del álgebra geométrica del espacio de Minkowski, repitiendo así lo que ocurriera con la teoría de Pauli del espín, es natural analizarla en términos de dicha álgebra. Este análisis tiene muchas ventajas sobre la formulación matricial, particularmente porque ofrece, como han mostrado las prolongadas investigaciones de David Hestenes, una estructura coherente de los llamados observables locales, incluyendo el espín y la corriente de Dirac, y también por su incidencia en la interpretación de los fundamentos de la física cuántica (véase [19, Cap. 3] y las referencias allí citadas).

Una de las vías de progreso ha sido la generalización del operador de Dirac a variedades con métrica de signatura arbitraria. Esta línea es conceptualmente muy exigente y es en ella en la que las investigaciones de MA y colaboradores han producido los resultados más decisivos, incluyendo la elucidación del papel esencial que juegan las nociones espinoriales. Conviene decir que en la literatura se percibe una cierta confusión sobre estas nociones, ya que se pueden referir a ciertos multivectores de un álgebra geométrica, a vectores de una representación de un grupo espinorial, o a secciones de fibrados espinoriales en variedades espinoriales. Para el caso de del álgebra geométrica, el lector puede consultar [20] y las referencias que allí se aportan. En general, quizás un buen punto de partida sea el artículo *The Dirac equation and geometry* [8, Vol. 6, páginas 551-567].

Estilo investigador

En la actitud de MA frente a las matemáticas, la ciencia, el pensamiento, o la sociedad en general, se aprecia un refinado e incisivo estilo dialéctico con que se enfrentaba a las dicotomías que inevitablemente se le presentan al pensamiento consciente. ¿Torre de marfil o participación en los asuntos de la sociedad? Aunque sus inicios se pueden considerar de torre de marfil, el ejemplo de su trayectoria avala un constante compromiso responsable con personas, instituciones e iniciativas. En particular, prefería el vivo intercambio de ideas y argumentos matemáticos a trabajar aisladamente, y una aproximación orgánica al universo matemático en lugar de una planificación compartimentada. La colaboración con otros matemáticos fue especialmente intensa en los años más productivos de su carrera. En

cada caso, potenciaron su rendimiento las asociaciones con investigadores con formación algo distinta, siempre con la idea que la mejor manera de adquirir conocimientos expertos es trabajar con un experto.

¿Matemática pura o aplicada? «Los matemáticos puros a menudo ignoran o desprecian la matemática aplicada aduciendo que es aburrida, fea e intelectualmente poco profunda. Yo pienso que, adoptando esta actitud negativa, se equivocan. Hay varias razones por las que deberían cambiar sus puntos de vista: 1) Las aplicaciones suministran nuevos problemas y conceptos. Esto ha sido así históricamente y sigue siendo válido hoy. 2) Algunos fenómenos matemáticos se han descubierto por la vía de las aplicaciones. Los solitones, en sus diversas formas, dan un ejemplo reciente [la cita es de 1998]. 3) Los matemáticos puros necesitan aliados poderosos para poder presentar su caso ante el público. Los matemáticos aplicados (y otros científicos) entienden la fuerza de las matemáticas y pueden hacer llegar mejor este mensaje. 4) [También] necesitan salidas para sus estudiantes, muchos de los cuales deberán aplicar las matemáticas de una manera u otra en sus ocupaciones futuras» (*Mathematics and the real world*, [8, Vol. 6, 517-518]).

¿Realidad o lenguaje? En esta cuestión, pensaba que si el lenguaje es la característica distintiva del *homo sapiens*, las matemáticas son la característica distintiva del *homo scientificus*. Para él, las matemáticas eran un instrumento para pensar con precisión, siendo la materia concreta una cuestión secundaria. «Las matemáticas son el *software* de la ciencia», decía [8, Vol. 6, p. 537].

Se pronunció también, entre muchas otras, sobre como enfocaba dilemas como ¿Álgebra o Geometría? ¿Rigor o intuición? ¿Libertad de investigación o planificación más o menos centralizada? Para buscar sus respuestas, nada mejor que sumergirse en el océano de sus obras reunidas, quizás teniendo en cuenta esta apreciación aparecida en *Brain*, 131 (2008), 1156-1160: «Los matemáticos nos vemos a nosotros mismos como artistas creativos, guiados por consideraciones de elegancia y belleza. No se llega a nuevas visiones por manipulaciones formales, sino mediante ideas, y las ideas originales no se pueden pedir a la carta».

Conclusión

Espero que este escrito sirva para realzar el mensaje de los puntos MA4 y MA5. La facilidad con que MA se movía por el universo matemático, un universo que para él no tenía fronteras, así como su carácter vital, alegre y empático con los demás, seguirán siendo fuentes de inspiración para cuantos le conocieron, especialmente para quienes aprendieron, y siguen aprendiendo, de sus enseñanzas.

Referencias

- [1] J. Rehmeier: Michael Atiyah, Mathematician in Newton's Footsteps, Dies at 89. *The New York Times*, 11 January 2019.
- [2] Judith de Jorge: Michael Atiyah, el hombre tras los pasos de Newton que creyó resolver un problema del Milenio. *ABC/Ciencia*, 16 de enero de 2019.
- [3] O. García-Prada: Muere Michael Atiyah, uno de los más grandes matemáticos de nuestro tiempo, *El País*, 18 de enero de 2019.
- [4] A. Quirós Gracián: Un matemático genial y generoso. *El País*, 19 de enero de 2019. Sir Michael Atiyah, *in memoriam*.

- [5] S. Xambó-Descamps: El sueño de las matemáticas. LA VANGUARDIA, 22 de enero de 2019. Sir Michael Francis Atiyah (1929-2019), Matemático polifacético y humanista.
- [6] M. J. Barany: Michael F. Atiyah (1929-2019). *Nature* **566**, 7 February 2019, p. 40.
- [7] Opúsculo del Acto de Investidura como Doctor *honoris causa* de la Universitat Politècnica de Catalunya del Profesor Sir Michael Francis Atiyah (25 de abril de 2008). <https://www.upc.edu/ca/la-upc/discursos-honoris/atiyah.pdf>
- [8] Michael Atiyah: *Collected Works*, Oxford University Press, Oxford, 1988 (vols. 1-5), 2004 (vol. 6), 2014 (vol. 7).
- [9] S. Xambó-Descamps: **Laudatio** of Professor Sir Michael F. Atiyah on the occasion of his honorary doctoral degree by the Technical University of Catalonia (25 April, 2008). <https://mat-web.upc.edu/people/sebastia.xambo/Atiyah/Laudatio-Atiyah-EN.pdf>. Poster exhibit: <https://mat-web.upc.edu/people/sebastia.xambo/Atiyah/AtiyahsLifeAndWork.html>.
- [10] S. Xambó-Descamps: Sir Michael Atiyah. Vida i obra. *Butlletí de la Societat Catalana de Matemàtiques* **24** (2009), 137-208.
- [11] *Atiyah80: Geometry and Physics*. Conferencia en honor de MA con ocasión de su 80º aniversario. <https://www.maths.ed.ac.uk/~v1ranick/atiyah80.htm>
- [12] N. Hitchin: Sir Michael Atiyah: a brief biography. En *The founders of index theory: Reminiscences of and about Sir Michael Atiyah, Raoul Bott, Friedrich Hirzebruch, and I. M. Singer*, International Press (ed. S.-T. Yau), Somerville, MA, 2009. http://celebratio.org/cmmedia/essaypdf/9_main_1.pdf
- [13] N. Hitchin: The Atiyah-Singer Index Theorem: *The Abel Prize 2003-2007. The first five years*, editado por H. Holden y R. Piene, Springer, 2010, 117-152.
- [14] Ó. García-Prada: Sir Michael Atiyah. LA GACETA DE LA RSME **22** (2019), Núm 1, 171-187.
- [15] Entrevista a Sir Michael Atiyah, Medalla Fields 1966 y Premio Abel 2004. LA GACETA DE LA RSME **19** (2016), Núm 2, 275-291.
- [16] J. A. de Azcárraga: Sobre Matemáticas y Física: Una conversación con Sir Michael Atiyah. *Revista Española de Física*, **32** (2018), 32-38. Versión en inglés: On Mathematics and Physics: a conversation with Sir Michael Atiyah. <http://www.revistadefisica.es/index.php/ref/article/view/2457/1948>.
- [17] Programa de la conferencia AGACSE 2018 <http://www.ime.unicamp.br/~agacse2018/AGACSE2018-FullProgram.pdf>
- [18] Frank W. Warner: *Foundations of Differentiable Manifolds and Lie Groups*. Scott, Foresman and Company, 1971.
- [19] C. Latorre, S. Xambó-Descamps, I. Zaplana: *A geometric algebra invitation to space-time physics, robotics and molecular geometry*. Springer Briefs in Mathematics (SBMAC), Springer, 2018.
- [20] S. Xambó-Descamps: *Real Spinorial Groups. A Short Mathematical Introduction*. Springer Briefs in Mathematics (SBMAC), Springer, 2018.

8.2. Francisco Javier Sayas González (1968-2019)

Macarena Gómez Mármol

Universidad de Sevilla

Salim Meddahi

Universidad de Oviedo

SALIM: Sería fácil escribir sobre las excepcionales dotes que nuestro querido amigo Javier tenía para las matemáticas o hacer un resumen de su curriculum vitae, pero en lo que sigue, pretendemos más bien dejar testimonio del impacto que su forma de ser dejó en nosotros y en su entorno profesional más cercano.

Conocí a Javier en 1994 cuando estaba a punto de terminar su tesis doctoral. En esta época, yo también era un investigador en formación y, durante los diez años siguientes, tuve el gran placer de crecer con él profesionalmente. Participé en muchos de los cursos y seminarios que organizaba de ámbito local y que se convirtieron con el tiempo en uno de sus proyectos más queridos. Javier creó un *workshop* con un sello muy personal que llamó «Zaragoza Numérica». Organizó las ediciones de 2003, 2005 y 2007. El traslado de Javier a EE.UU. no impidió que el *workshop* siguiera su andadura por diferentes ciudades (gracias al esfuerzo y gran empeño de muchos compañeros): Sevilla (2009 y 2011), Cádiz (2013), Ciudad Real (2015) y Valencia (2017). Javier siguió participando de forma muy activa en todas las ediciones, ayudando a mantener el espíritu inicial del evento, del que queda constancia todavía en la [página web de «Zaragoza Numérica 2003»](#).

El afán que tenía Javier de organizar congresos y seminarios o de participar en ellos define muy bien su filosofía de trabajo: la investigación en matemáticas debe ser una actividad predominantemente participativa. Se sentía feliz en reuniones con compañeros y propiciaba siempre el intercambio de ideas sobre el numérico de las EDP, su gran pasión. Le gustaba escuchar a los demás exponer en un ambiente distendido y, preferiblemente, con una pizarra de por medio. Le encantaba también desplegar sus dotes de divulgador nato ante el público.

Durante mi colaboración con Javier, aprecié mucho sus valiosas cualidades. Siempre admiré su talento para separar lo esencial de lo superfluo. Era creativo, organizado y tremendamente eficiente. Era capaz de materializar las muchas ideas que se le agolpaban en la cabeza a una velocidad asombrosa. Le gustaba desmenuzar un tema para volver a rearmarlo con un estilo muy personal. De esta forma, llegó a reunir una buena colección de *classnotes* que fueron útiles para muchos de nosotros. Tuvo el tiempo justo para terminar un libro de texto en el que plasmó, en un gran esfuerzo didáctico, parte de sus conocimientos sobre EDP.

La formación de jóvenes investigadores era una de las aptitudes más sobresalientes de Javier. Se dedicaba a esta tarea con gran responsabilidad y abnegación. Le encantaba rodearse de sus alumnos y acogía en su grupo a quienquiera que mostrase interés por sus temas de investigación. Desplegó esta faceta con toda su potencia en EE.UU. creando *Team Pancho* (en su etapa americana le gustaba hacerse llamar Pancho). Consiguió que *Team Pancho* fuera un grupo de trabajo de alto rendimiento en una gran variedad de temas. Javier se sentaba a trabajar en programas de ordenador con los estudiantes que tenían preferencia por la simulación numérica (creando, entre otras cosas, *deltaBEM* y *HDG3D*) y hacía teoremas con los de perfil más teórico. Se volcaba en la dirección de

sus tesis doctorales con un compromiso sin igual. Me consta que cuando se supo enfermo, las tesis que tenía en curso fueron una de sus mayores preocupaciones. Trabajó con sus alumnos hasta el último suspiro.

A Javier le gustaba estar rodeado de amigos y todos disfrutábamos mucho de su compañía. Ahora toca seguir el camino sin él. Siempre nos faltará su amistad, su empuje y su generosa forma de compartir sus conocimientos. A sus **colaboradores más cercanos**, nos queda el consuelo de saber que su legado científico, su vitalidad y su ejemplo nos seguirán acompañando y mantendrán vivo su recuerdo.

MACARENA: Después de estas palabras de Salim, queda poco por decir sin caer en ser repetitiva. Conocí a Javier un poco después que Salim, mejor dicho él me conoció a mí, la siguiente vez que coincidimos yo creía no conocerlo de nada y me dio toda clase de detalles de cuando nos conocimos, aunque sigo reconociendo que no me acuerdo, cada vez que nos veíamos se ocupaba de recordarme ese momento, para que no lo olvidara más.

Cuando me comunicó que se iba a Estados Unidos, a Minnesota concretamente, intenté convencerlo de que no se fuera, que buscara otras opciones, pero por suerte siguió en sus treces y se fue, en principio temporalmente durante dos años, después ya consiguió su plaza en la Universidad de Delaware, donde definitivamente se quedó. Tengo que reconocer que allí encontró la felicidad, consiguió cumplir muchos de sus sueños desde el punto de vista profesional, con tantas facilidades para viajar, para realizar estancias, para invitar gente, para organizar reuniones científicas y, sobre todo, decía a boca llena, sin tanta burocracia. Allí creó un equipo por llamarlo de alguna manera, pero para él fue una familia más que un equipo de trabajo y tenemos que agradecerle todas las atenciones que han tenido con él en la última etapa de su vida.

Me gustaría resaltar la humildad de Javier, característica que sólo tienen los grandes profesionales y las grandes personas, como él. También su entrega a sus estudiantes, que acabaron todos siendo no sus pupilos sino sus amigos, nunca tenía un reproche, siempre dispuesto a escucharlos sin prisas, lo mismo le daba tener que estar con ellos media hora que una tarde entera, lo mismo explicarles una demostración que ponerse con ellos a programar. Y, si al acabar la sesión podía ir a tomar una cervecita para celebrarlo, mejor que mejor. Javier era una persona tímida pero tremendamente cariñoso, era muy fácil quererlo y sentirse cerca de él, yo tuve esa suerte y me consta que muchos de vosotros que leéis estas palabras, también. No podemos olvidar su humor tan especial del que tanto nos gustaba disfrutar y que tantos buenos ratos nos ha proporcionado.

Pasamos los tres de ser conocidos a amigos en gran parte gracias a los «Numéricas» como lo llamábamos, donde nos unió nuestra inquietud por la formación de los más jóvenes, teníamos muy claro que los congresos científicos de nivel eran muy importantes, pero que era necesario tener estas escuelas donde se trataran los conceptos básicos de distintas líneas de investigación en la pizarra y haciendo hasta la última cuenta. Estas escuelas lo hacían muy feliz y, como decía Salim, es uno de sus proyectos más queridos. Gracias a su generosidad y a sus contactos tuvimos la oportunidad de invitar a estas escuelas a investigadores de primer nivel. Estas escuelas fueron evolucionando a la misma vez que nosotros, pero fuimos capaces de mantener siempre el mismo espíritu, el original que él fijó, no había diferencia entre profesores, alumnos, becarios, conferenciantes, etc., se preocupaba hasta del último detalle. El próximo lo celebraremos durante el año 2020 e intentaremos seguir manteniendo su espíritu, y por eso a partir de este momento el próximo Numérica se llamará Curso y encuentro de Análisis Numérico «Francisco Javier Sayas».



Figura 31: Derecha, y de izquierda a derecha, Francisco Javier, Macarena y Salim en una imagen de junio de 2009. Derecha, Francisco Javier durante el curso que impartió en la Universidad de Cádiz en 2013 dentro del encuentro «Cádiz Numérica» de ese año.

Creemos hablar en nombre de muchos amigos y colegas al decir que la pérdida de un amigo tan querido, y a tan temprana edad, nos ha conmovido profundamente, pero fue estupendo compartir parte de su vida, sus conocimientos y sus valores éticos y humanos.

Nos gustaría agradecer a la revista de nuestra Sociedad la oportunidad que nos ha brindado de poder escribir estas palabras y expresar en estos momentos tan duros nuestra experiencia de vida con Javier.

Queremos acabar de la manera con la que Javier se despedía de nosotros en sus últimos correos:

*Aprovecho para hacer propaganda de **mi nuevo libro**. EDP elípticas. Solo teoría, nada de numérico, aparte de la mención a los métodos de Galerkin.*

Un fuerte abrazo,

Descansa en Paz Javier, siempre estarás con nosotros.

Salim y Macarena

*N. de los e. **Libro de condolencias digital dedicado a Francisco Javier.***

8.3. La imagen de la portada de este número del Boletín

N. de los e. Recibimos la triste noticia del fallecimiento de nuestro compañero y apreciado amigo Francisco Javier Sayas González el mismo día que este se produjo. Inmediatamente, se nos ocurrió rendirle tributo dedicándole la portada del presente número. Para ello, contactamos con una de sus colaboradoras, la profesora Virginia Selgas Buznego, de la Universidad de Oviedo, que a la sazón había compartido con Francisco Javier el premio SEMA al mejor artículo publicado en la revista *SEMA Journal*² en el año 2014. Virginia respondió sin dilación en estos términos:

²Francisco Javier Sayas y Virginia Selgas, *Variational views of stokeslets and stresslets*, *SEMA Journal* 63, (2014) pp. 65-90. El galardón les fue entregado durante la celebración del XXIV CEDYA/XIV CMA que tuvo lugar en Cádiz, 2015.

Buenos días:

En efecto, Paco, qué te voy a decir que no sepas sobre cómo Javier dejaba una gran huella en todo lo que abordaba y de la terrible pérdida que supone su partida.

Respecto a las figuras, yo tengo el placer de haber colaborado con él en dos artículos; y me temo que ninguno de ellos tiene figuras. No obstante, si te parece bien, puedo contactar con el equipo **Pancho** (en especial, con sus antiguos miembros) de UDel para ver qué figuras tienen. Por favor, no dudes en comentarme cómo puedo ayudarte; puedes contar también con Salim para lo que sea.

Un fuerte abrazo,

Virginia

Obviamente, nos pareció genial que pudiera establecer esos contactos y así se lo transmitimos. A los pocos días, recibimos un correo electrónico desde la New York University, Courant Institute of Mathematical Sciences, enviado por el investigador posdoctoral asociado Tonatiuh Sánchez Vizuet, acompañado por cinco ilustraciones que había preparado expresamente para esta ocasión especial, de acuerdo con nuestra petición.

En su correo, Tonatiuh nos proporciona detalles pormenorizados sobre esta imagen. Vale la pena incluir aquí casi todo el contenido de su mensaje:

Estimados Virginia y Francisco,

Francisco, hace unos días estuve en comunicación con Virginia Selgas (copiada en este mensaje) y hablamos del reciente y desafortunado deceso de Francisco Javier Sayas, quien fuera mi director de tesis doctoral. Virginia me comentó que planean honrar su trabajo en la siguiente edición del Boletín SEMA y que necesitaban alguna imagen relacionada con su trabajo. Profundamente agradecido de que SEMA quiera despedir a Javier celebrando su trabajo, me di entonces a la tarea de producir algo para la ocasión.

Las imágenes adjuntas a este correo son el patrón de difracción de una onda elástica de presión, interactuando con una cavidad con la forma del logotipo de la SEMA. La cavidad se modeló como si estuviera llena de un fluido incompresible y homogéneo, por lo que una onda acústica se propaga también a través del fluido e interactúa con el exterior. Desafortunadamente el patrón de la onda acústica se vuelve demasiado caótico, debido a las reflexiones secundarias, así que decidí no graficarlo.

La formulación matemática corresponde a la que Javier, George Hsiao y un servidor estudiamos en el artículo *Boundary and coupled boundary-finite element methods for transient wave-structure interaction*, Hsiao, George; Sánchez-Vizuet, Tonatiuh; Sayas, Francisco-Javier. IMA Journal of Numerical Analysis, Vol. 37, No. 1, 2016. pp. 237–265.

El cálculo numérico lo realicé utilizando **deltaBEM**, una herramienta para la discretización de ecuaciones integrales desarrollada por Javier en colaboración con Víctor Domínguez, Sijiang Lu y un servidor. En concreto los artículos

1. *A fully discrete Calderón calculus for the two-dimensional elastic wave equation*. Domínguez, Víctor; Sánchez-Vizuet, Tonatiuh; Sayas, Francisco-Javier. Computers and Mathematics with Applications, Vol. 69, No. 7. 2015. pp. 620–635.
2. *A Nyström flavored Calderón calculus of order three for two dimensional waves, time-harmonic and transient*. Domínguez, Víctor; Lu, Sijiang L.; Sayas, Francisco-Javier. Comput. Math. Appl. 67 (2014), No. 1, 217–236.

Envío imágenes de alta definición de cuatro versiones diferentes en formatos **jpg** y **png**. Yo personalmente prefiero las versiones en fondo negro, dada la seriedad de la ocasión.

...

Agradeciéndoles una vez más por el homenaje al trabajo de Javier me despido y quedo a la espera de su opinión o comentarios.

Tonatiuh Sánchez-Vizuet
 Postdoctoral Associate, New York University.
 Courant Institute of Mathematical Sciences.
<http://www.cims.nyu.edu/~tonatiuh/>

9. Socios institucionales



1. Banco Santander (Socio de Honor).
2. Basque Center for Applied Mathematics (BCAM).
3. Centre de Recerca Matemàtica (CRM).
4. Iberdrola.
5. Departamento de Matemáticas (Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid).
6. Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT).
7. Departamento de Matemáticas (Escuela Politécnica Superior, Universidad Carlos III de Madrid).
8. Departamento de Matemática Aplicada (Facultad de Ciencias Matemáticas, Universidad Complutense de Madrid).
9. Departamento de Matemáticas (Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz).
10. Departamento de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación (E.T.S.I. Industriales y de Telecomunicación, Universidad de Cantabria).
11. Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación (Facultad de Ciencias, Universidad de Cantabria).
12. Departamento de Matemáticas (E.T.S.I. Industriales, Universidad de Castilla-La Mancha).
13. Instituto de Matemática Aplicada a la Ciencia y la Ingeniería (IMACI) (E.T.S. de Ingenieros Industriales, Universidad de Castilla-La Mancha).
14. Departamento de Informática y Análisis Numérico (Facultad de Ciencias, Universidad de Córdoba).
15. Departamento de Matemática Aplicada (Facultad de Ciencias, Universidad de Granada).
16. Departamento de Matemáticas (Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Huelva).
17. Departamento de Matemáticas (Facultad de Informática, Universidad de La Coruña).
18. Departamento de Análisis Matemático (Facultad de Matemáticas, Universidad de La Laguna).
19. Departamento de Matemáticas (E.I. Industrial e Informática, Universidad de León).

20. Departamento de Matemática (Escuela Politécnica Superior, Universidad de Lleida).
21. Departamento de Análisis Matemático (Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga).
22. Departamento de Matemáticas (Facultad de Ciencias, Universidad de Oviedo).
23. Facultad de Ciencias (Universidad de Oviedo).
24. Departamento de Matemática Aplicada (Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca).
25. Departamento de Matemática Aplicada (Facultad de Matemáticas, Universidad de Santiago de Compostela).
26. Facultad de Matemáticas (Universidad de Santiago de Compostela).
27. Departamento de Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico (Facultad de Matemáticas, Universidad de Sevilla).
28. Facultad de Matemáticas (Universidad de Sevilla).
29. Departamento de Matemática Aplicada II (E.S. Ingenieros, Universidad de Sevilla).
30. Departamento de Matemática Aplicada (Universidad de Valencia).
31. Departamento de Matemática Aplicada II (E.T.S.I. Telecomunicación, Universidad de Vigo).
32. Departamento de Matemática Aplicada I (E.T.S.I. Telecomunicación, Universidad de Vigo).
33. Departamento de Matemática Aplicada (Universidad de Zaragoza).
34. Departamento de Matemática Aplicada, Estadística e Investigación Operativa (Facultad de Ciencias, Universidad del País Vasco).
35. Departamento de Matemática Aplicada I (E.T.S.I. Industriales, Universidad Nacional de Educación a Distancia).
36. Departamento de Matemática Aplicada y Estadística (E.U.I.T. Civil y Naval, Universidad Politécnica de Cartagena).
37. Departamento de Matemática e Informática Aplicadas a la Ingeniería Civil (E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid).
38. Departamento de Matemática Aplicada a la Ingeniería Aeroespacial (E.T.S.I. Aeronáuticos, Universidad Politécnica de Madrid).
39. Departamento de Matemática Aplicada a la Arquitectura Técnica (E.U. Arquitectura Técnica, Universidad Politécnica de Madrid).
40. Departamento de Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información (E.T.S.I. Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid).

41. Departamento de Matemática Aplicada (E.U. de Ingeniería Técnica Industrial, Universidad Politécnica de Madrid).
42. Departamento de Matemática Aplicada (Universidad Politécnica de Valencia).
43. Institut de Matemàtiques i Aplicacions de Castelló (IMAC, Universitat Jaume I).
44. Instituto de Matemática Multidisciplinar (IM2, Universidad Politécnica de Valencia).
45. Instituto Universitario de Matemática Pura y Aplicada (IUMPA, Universidad Politécnica de Valencia).
46. Departamento de Ingeniería Matemática e Informática (Universidad Pública de Navarra).



Hacerse socio de la SEMA es muy sencillo, y barato

La Sociedad Española de Matemática Española es una sociedad científica totalmente consolidada en el panorama nacional e internacional. En 2016 celebró el veinticinco aniversario de su fundación. Su historia se describe en su [página web](#) y está documentada en los archivos que se crearon ad hoc con motivo de la conmemoración de su [veinticinco aniversario](#).

Ser miembro de la SEMA tiene sus ventajas. Estarás informado de las distintas actividades de la Matemática Aplicada, en el ámbito nacional, e incluso en muchos casos, en el internacional, a través de la edición de su Boletín electrónico, del que se publican cuatro números al año. La SEMA organiza, con carácter bienal y en años alternos, dos eventos de carácter internacional: el Congreso de Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones/Congreso de Matemática Aplicada, CEDYA/CMA, y la Escuela Hispano-Francesa Jacques-Louis Lions de Simulación Numérica en Física e Ingeniería, EHF; en los dos casos, sus socios disfrutaban de una cuota reducida, que sumada a la cuota de socio anual alcanzaría un valor inferior a la cuota de inscripción de los no asociados. Además, la SEMA es la responsable de la publicación de la revista *SEMA Journal*, que edita Springer, a la que los socios tienen acceso integral a todos los números y artículos publicados hasta la fecha. La SEMA otorga dos premios al año: el premio SEMA «Antonio Valle» al joven investigador, y el premio SEMA al mejor artículo publicado ese año en *SEMA Journal*. La SEMA celebra la asamblea anual de socios coincidiendo con la celebración del CEDYA/CMA o de la EHF; en esta asamblea, sus socios tienen derecho a voz y voto y, entre otras cosas, se elige al presidente de la Sociedad y a los miembros del consejo ejecutivo.

Para hacerse socio de la SEMA basta con rellenar el [formulario «hazte socio»](#) disponible en la página web de la Sociedad y, a continuación, enviarlo pulsando el botón al final del formulario.

Los estudiantes tienen derecho a una cuota reducida. Además, la SEMA mantiene acuerdos de reciprocidad con las sociedades RSME, SIAM, SMAI y SCM con cuotas reducidas para sus socios.

Para los socios de reciprocidad es necesario adjuntar el justificante de miembro de la sociedad que corresponda, y para los estudiantes un certificado de matrícula del centro.

Cuotas anuales

Socio ordinario	35 €
Socio estudiante	17,50 €
Socio de reciprocidad con la RSME	14 €
Socio de reciprocidad con la SIAM	17,50 €
Socio de reciprocidad con la SMAI	17,50 €
Socio de reciprocidad con la SCM	17,50 €
Socio extranjero	35 €
Socio institucional	175 €

Boletín Electrónico de la Sociedad Española de Matemática Aplicada SEMA

Editores

Francisco Ortegón Gallego (Universidad de Cádiz)
José Rafael Rodríguez Galván (Universidad de Cádiz)

Comité editorial

R. M. Donat Beneito, (Universidad de Valencia)
D. Gómez Pedreira, (Universidad de Santiago de Compostela)
F. de Terán Vergara, (Universidad Carlos III de Madrid)
J. L. García Guirao (Universidad Politécnica de Cartagena)
I. A. García Rodríguez (Universidad de Lleida)
J. M. González Vida (Universidad de Málaga)
C. Gorria Corres (Universidad del País Vasco)
M. Mateos Alberdi (Universidad de Oviedo)
S. Pérez Rodríguez (Universidad de La Laguna)
M. A. Rodríguez Bellido (Universidad de Sevilla)

Colaboradores de edición web

Daniel Acosta Soba (Universidad de Cádiz)
Gloria Almozara Sainz (Universidad de Cádiz)
Juan Antonio Guitarte Fernández (Universidad de Cádiz)
Alba María Navarro Izquierdo (Universidad de Cádiz)
Noelia Ortega Román (Universidad de Cádiz)

Página web <http://www.sema.org.es/>

Contacto boletin@sema.org.es



ISSN 2659-4129