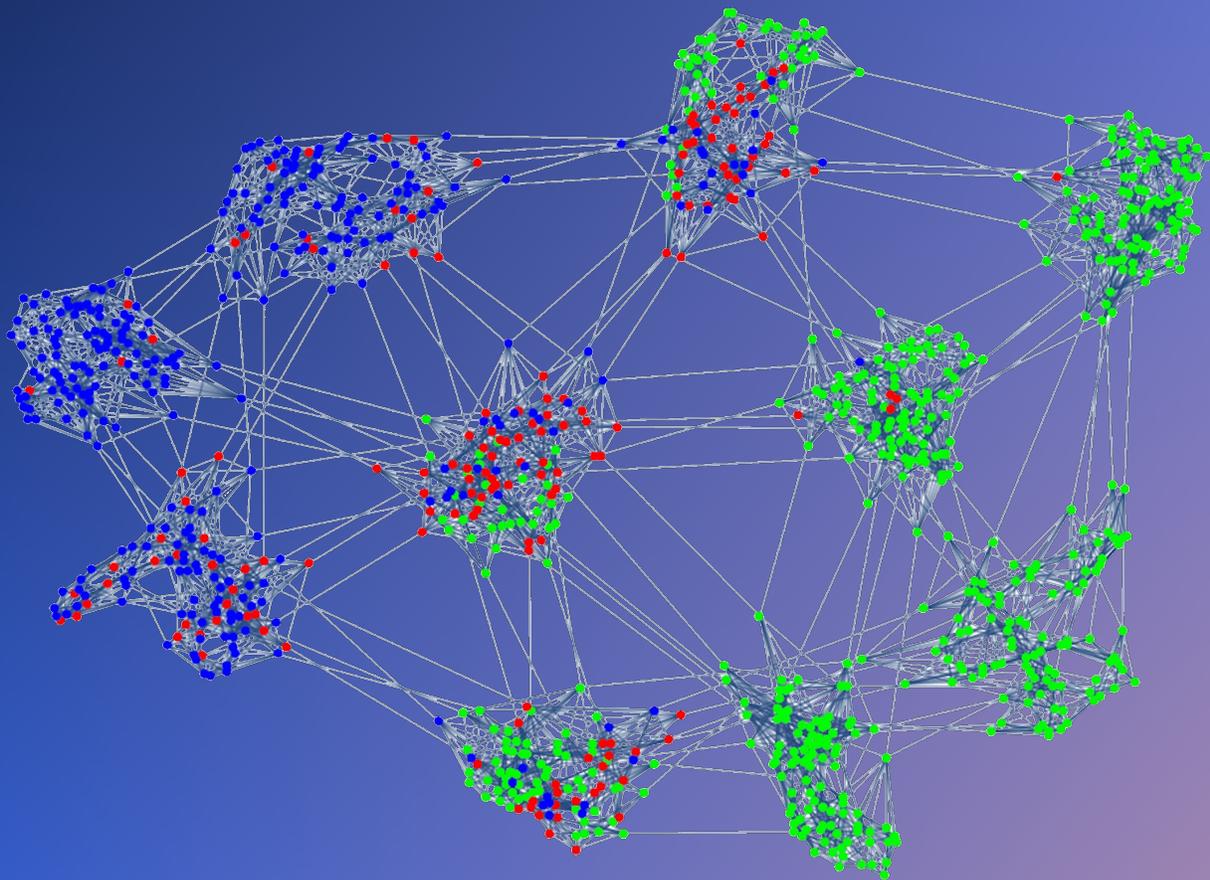


Boletín electrónico de la SEMA
Número 24, abril 2020



Boletín electrónico de la SEMA – Número 24, abril 2020
ISSN 2659-4129

© Sociedad Española de Matemática Aplicada – SEMA
© De los autores

S \vec{e} MA Sociedad Española
de Matemática Aplicada

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

Diseño de la portada: FOG.

Imagen: Simulación de un modelo de red basado en agentes para la propagación de la covid-19. Cortesía de Christopher Wolfram publicado en [Agent-Based Networks Models for COVID-19, 2020](#).

Boletín electrónico de la SEMA

Número 24, abril 2020

Índice

Editorial	3
1 El nuevo CEMat y la Acción Matemática contra el Coronavirus	6
2 Comunicado sobre el cometido de la ciencia en la resolución de la crisis generada por la pandemia de coronavirus SARS-CoV-2	8
3 Llamamiento por el Acceso a Datos para la gestión de la movilidad y las infraestructuras críticas durante la crisis de la covid-19	10
4 Alessio Figalli	12
4.1 Magia, método, misión	12
5 SEMA <i>Journal</i>	30
6 Noticias	32
6.1 José Antonio Carrillo, nuevo director de la sección de Matemáticas de la Academia Europea de Ciencias (EurAsc) . . .	32
6.2 Francisco Gancedo García galardonado en los <i>VII Premios Manuel Losada Villasante</i>	33
7 Anuncios	34
7.1 Convocatoria del XXIII Premio SEMA «Antonio Valle» al Joven Investigador 2020	34
7.1.1 Preámbulo	34
7.1.2 Bases generales	34
7.1.3 Bases particulares de la convocatoria de 2020	35

7.2	Call for papers: special issue on COVID19 of the Journal of Mathematics in Industry	36
7.3	Número especial del Journal of Nonparametric Statistics sobre la covid-19	37
7.4	Seminario <i>Control en Tiempos de Crisis 2020</i>	37
7.5	XXVI CEDYA/XVI CMA, Gijón	38
	7.5.1 Conferencias Plenarias	38
	7.5.2 Minisimposios	39
	7.5.3 Actas del congreso	40
	7.5.4 Inscripción, viaje y alojamiento	40
7.6	Premio Peter Lax y Conferencia James Glimm	42
7.7	Optimisation et analyse non régulière : Journée d'hommage à Jean Jacques Moreau	43
7.8	SAYAS NUMERICS DAY	44
7.9	Discrete Mathematics Days 2020	44
7.10	International Conference on Integral Methods in Science and Engineering (IMSE 2020)	46
7.11	Actividades del Instituto de Matemáticas de la Universidad de Sevilla, IMUS	47
7.12	Basque Center for Applied Mathematics	48
7.13	Convocatoria de becas para realizar un máster en la Universidad Autónoma de Aguascalientes (México)	49
8	Colaboraciones en el Boletín electrónico y las redes sociales de la SEMA	50
8.1	Colaboradores en el Boletín electrónico y redes sociales	50
8.2	La SEMA en redes sociales	51
	8.2.1 Qué se puede encontrar en las RRSS de la SEMA	52
	8.2.2 Las Matemáticas y la covid-19: Divulgación desde las redes sociales	53
9	Socios institucionales	57

Editorial

Estimados socios, por fin el siguiente número del Boletín electrónico de la SEMA ve la luz. Ha sido un camino ciertamente largo, dadas las circunstancias en la que estamos inmersos, enfrentados a nueva enfermedad, la covid-19, producida por el coronavirus SARS-CoV-2, y que ha obligado, a casi la totalidad de la población de nuestro país, a mantener un estricto confinamiento. De hecho, ya disponíamos de una versión preliminar de este Boletín a principios de marzo, pero el impacto de la covid-19 en todos los ámbitos de la sociedad ha sido tan brutal que casi todas las actividades programadas, académicas o no académicas, han sido, en el mejor de los casos, aplazadas. Algunas de estas actividades se anuncian en el presente Boletín, y vienen acompañadas con una nota en la que se indica su aplazamiento y, en casi todos los casos, las nuevas fechas de celebración. En particular, esta situación ha afectado al próximo CEDYA/CMA, que tendría que celebrarse en Gijón en junio de 2020, pero que la organización ya ha comunicado su aplazamiento sin haber podido todavía fijar unas nuevas fechas.

En estos anuncios, salvo en el caso del CEDYA/CMA, adoptamos la decisión de mantener la redacción original, con las fechas iniciales, y tan solo detallar el aplazamiento de la actividad anunciada en la nota que se acompaña al final del mismo. Lo hemos hecho así para que, en el futuro, podamos comprobar lo terriblemente perturbadora que ha sido la covid-19, también en estos aspectos.

En la lucha contra el SARS-CoV-2, estas últimas semanas se han caracterizado por una gran actividad en todo el ámbito científico. Y los matemáticos estamos ahí. No es de extrañar que los tres primeros artículos de este número del Boletín estén dedicados a iniciativas científicas, dos de ellas matemáticas, en esta lucha. Es de destacar la presentación que Rosa Donat y Fernando de Terán han elaborado sobre la **Acción Matemática contra el Coronavirus**, así como la iniciativa por el **Acceso a Datos para la gestión de la movilidad y las infraestructuras críticas durante la crisis de la covid-19**, presentada en este Boletín por Francisco A. Pérez y María Isabel Asensio Sevilla. A esto hay que incluir la publicación de números especiales en las revistas *Journal of Mathematics in Industry* (sección 7.2) y *Journal of Nonparametric Statistics* (sección 7.3), así como las numerosas entradas en el blog del IMUS dedicadas a diversos aspectos del estudio de la expansión del coronavirus (sección 7.11).

Desde la UPC, Sebastià Xambó nos envía un extenso e interesante artículo en el que glosa la figura de Alessio Figalli, quien el pasado 22 de noviembre fue distinguido como doctor honoris causa por la UPC y medalla Fields en 2018, además de otras distinciones y premios.

No todo son malas noticias. Desde la UPM, María Luisa Rapún nos hace partícipe del reciente nombramiento de José Antonio Carrillo como nuevo director de la sección de Matemáticas de la Academia Europea de Ciencias (EurAsc). Por otro lado, desde la US, María Ángeles Rodríguez Bellido nos comunica que Francisco Gancedo García ha sido galardonado en los *VII Premios Manuel Losada Villasante*. Nuestra sincera enhorabuena a ellos dos por tan altos logros y distinciones.

La sección 7.1 recoge las bases de la convocatoria del XXIII Premio SEMA «Antonio Valle» al Joven Investigador 2020. Se comunica además que el fallo de este galardón ha sido aplazado hasta el próximo 1 de junio, como muy tarde.

La sección de anuncios incluye la celebración de varios eventos que, como ya se ha indicado, han sido aplazados a la nueva fecha que se detalla, o a una fecha por determinar. En el caso de las distintas convocatorias de becas, se recomienda consultar la página web de la misma, donde se podrán encontrar las últimas novedades. No obstante, hay una actividad que sí se está celebrando, a saber, el seminario *Control en Tiempos de Crisis 2020* (sección 7.4), ya que la asistencia al mismo se puede realizar vía telemática.

La última contribución de este número (sección 8) está dedicada a las colaboraciones en el Boletín electrónico y las redes sociales de la SEMA. Este artículo, presentado por Daniel Acosta Soba, Alba M. Navarro Izquierdo y J. Rafael Rodríguez Galván, de la UCA, trata de describir el esfuerzo de transformación de los contenidos del Boletín para su adaptación al formato HTML, así como su incorporación a las redes sociales. Esto se ha conseguido gracias a la plantilla integrada por cinco colaboradores de edición con los que cuenta el Boletín desde la UCA. Desde luego, estamos en deuda con todos ellos por esta gran labor. Aprovechamos estas líneas para reconocer su magnífica labor: muchas gracias Alba, Daniel, Noelia, Juan Antonio y Gloria.

Francisco Ortegón Gallego
José Rafael Rodríguez Galván

San Fernando, 25 de abril de 2020

1 El nuevo CEMat y la Acción Matemática contra el Coronavirus

Rosa María Donat Beneito

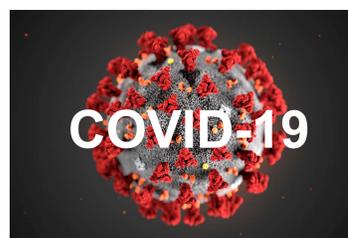
Universidad de Valencia

Presidenta de la SEMA y representante de la SEMA en el CEMat

Fernando de Terán Vergara

Universidad Carlos III de Madrid

Secretario de la SEMA y representante de la SEMA en el CEMat



El Comité Español de Matemáticas (**CEMat**) surge en 2004 como reestructuración y ampliación del Comité Español para la International Mathematical Union (IMU), creado en 1998 por iniciativa conjunta de las sociedades RSME, SCM, SEIO y SEMA. Desde el 1 de enero de 2015, el CEMat es Organización Adherida (con siglas en inglés AO) a la IMU, con lo que sustituyó al Estado Español en el pago de cuotas a esta organización internacional, que promueve los congresos ICM desde su refundación en 1951.

En su última reunión, en febrero de 2020, el CEMat aprobó unos nuevos estatutos que permitirán a esta organización constituirse como una Federación, con entidad jurídica propia, y también reorientar sus objetivos: además de ser la AO a la IMU en el estado español, principal objetivo en el pasado, la Federación CEMat aspira a convertirse en un interlocutor con peso específico ante la administración, aprovechando que entre sus entidades miembros se encuentran representados la mayoría de los profesionales de las matemáticas en nuestro país. Los nuevos estatutos del CEMat son el fruto de un proceso de reflexión, seguido de un intenso debate interno, que se ha llevado a cabo fundamentalmente en el seno del comité ejecutivo de esta organización.

El nuevo CEMat cuenta con un equipo directivo constituido por Alfonso Gordaliza (presidente), María Jesús Carro (vicepresidenta) y Dolors Herbera (secretaria), que se ha encargado de dar cuerpo y forma a la **Acción Matemática contra el Coronavirus**, de la que la SEMA ha dado información puntualmente a través de diversos mensajes de correo electrónico dirigidos a sus socios.

En nuestra opinión, esta acción constituye un ejemplo palpable de todo aquello que el CEMat puede llegar a representar para la comunidad matemática en nuestro país. La iniciativa surge como un llamamiento a la colaboración por parte de varios investigadores, conscientes de la multitud de informes y modelos que van apareciendo en los medios de comunicación desde el momento en que el crecimiento exponencial en el número de contagios entre la población se hace evidente, y el sistema sanitario español empieza a mostrar

preocupantes señales de estrés. Las sociedades matemáticas canalizan este llamamiento a través del CEMat, cuyo equipo directivo articula, en tiempo récord y con la ayuda de las entidades que forman parte de la Federación CEMat, mecanismos que, por una parte, animan a la participación de la comunidad matemática en una iniciativa conjunta, y, por otra, definen objetivos concretos. Entre estos últimos se incluye un ofrecimiento a la administración para «poner a disposición de las autoridades nuestra capacidad de análisis y modelización, por si fuera útil para comprender el problema que estamos sufriendo con la covid-19».

Este ofrecimiento, llevado a cabo el 20 de marzo, ha dado paso (en menos de un mes) a una comunicación estable con la administración central y, en menor grado, con las CCAA, y también a varias acciones específicas, entre las que merece la pena destacar la de «**construir un metapredicador** para facilitar a las autoridades información del comportamiento a corto plazo de variables de gran interés en la expansión de la covid-19», a partir de las predicciones aportadas por los investigadores participantes en la acción, o la creación de un **Subgrupo de trabajo: vuelta a la normalidad**, cuyo objetivo es «plantear estudios a medio/largo plazo, en relación con la crisis sanitaria ocasionada por la enfermedad covid-19 y que puedan ser de interés para los responsables de las tomas de decisiones en las instituciones públicas».

Asimismo, la página web [Acción Matemática contra el Coronavirus](#) también está accesible a través de la web de [ICIAM](#), que ha creado una página específica en la que se recogen las contribuciones de la comunidad matemática relativas a la pandemia creada por la covid-19, en los distintos países que tienen sociedades matemáticas miembros de esta organización.

Sin ánimo de ser exhaustivos en la descripción de la Acción Matemática contra el Coronavirus, queremos incidir en el papel que el CEMat está teniendo en la coordinación de esta iniciativa en todo el estado español. La SEMA fue una de las sociedades impulsoras del proceso de reflexión en el seno del CEMat. Creemos firmemente que este proceso ha fortalecido la cohesión interna entre las entidades que forman parte de la Federación CEMat. También pensamos que, tanto la cohesión interna como el proceso que ha llevado a establecer nuevos objetivos para esta organización, como agente e interlocutor, han hecho posible que esta acción se haya desarrollado en tan poco tiempo. Probablemente, esta iniciativa sea también un buen ejemplo de lo que la comunidad matemática puede conseguir trabajando unida, bajo unos objetivos claros y bien definidos.

El eco que han tenido esta y otras iniciativas similares en los medios de comunicación ha permitido que la sociedad sea ya consciente del esfuerzo colectivo de toda la comunidad científica para combatir a esta pandemia y sus efectos. Todos deseamos un futuro sin covid-19. Los científicos, además, deseamos que, en ese escenario futuro, los gobiernos del estado español y las CCAA entiendan que la ciencia en general, y las matemáticas en particular, han de recibir una financiación que les permita desarrollar plenamente su potencial. Los científicos queremos vivir y trabajar en un país que aspire a ser científica y tecnológicamente competitivo y que valore la investigación y los avances científicos que se realizan dentro y fuera de sus fronteras. En definitiva, queremos vivir en un país que apoye a sus científicos.

2 Comunicado sobre el cometido de la ciencia en la resolución de la crisis generada por la pandemia de coronavirus SARS-CoV-2

Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE),
Federación de Asociaciones Científico Médicas Españolas (FACME),
Crue Universidades Españolas,
Alianza de Centros Severo Ochoa y Unidades María de Maeztu (SOMMa)



SOMM
EXCELLENCE
ALLIANCE



COSCE
CONFEDERACIÓN DE SOCIEDADES
CIENTÍFICAS DE ESPAÑA



facme
Federación de Asociaciones
Científico Médicas Españolas



crue
Universidades
Españolas

La pandemia del coronavirus SARS-CoV-2, causante de la enfermedad covid-19, ha puesto de manifiesto, como muy pocas veces antes, el papel relevante de la ciencia, junto con el sistema de salud, en la obtención e interpretación de datos y en proponer estrategias para la resolución de la crisis. Todo ello puesto a disposición de las autoridades en el mínimo tiempo y con la máxima fiabilidad posible.

En la gestión de la crisis generada por la epidemia se ha percibido en diversas ocasiones, especialmente al inicio de la propagación, cierta tensión entre la información aportada e interpretada por los científicos expertos y las decisiones políticas tomadas a continuación por las autoridades. Esta falta de sintonía puede haber perjudicado la idoneidad de las medidas adoptadas, al no estar suficientemente sustentadas en las evidencias disponibles. Los obstáculos detectados en el flujo de información entre científicos y autoridades han puesto de manifiesto la dificultad que conlleva tener que proporcionar evidencia científica a quien la requiere y en el momento preciso, cuando las redes y mecanismos de asesoramiento o bien no existían, o no se habían desarrollado debidamente.

Además del asesoramiento y la información, la ciencia tiene otros cometidos esenciales ante la actual pandemia de coronavirus SARS-CoV-2: la obtención de métodos de diagnóstico más rápidos, fiables y económicos, el desarrollo de vacunas, y la generación y validación de nuevas terapias, entre otros. Estos cometidos requerirán el esfuerzo coordinado de todo el sistema científico y tecnológico para que puedan realizarse con la rapidez y la eficacia necesarias. Por todo ello, y sin renunciar a un próximo análisis más sosegado y en profundidad, las entidades firmantes consideramos imprescindible **garantizar los recursos e instrumentos** suficientes para que la ciencia pueda desempeñar con la solvencia necesaria los cometidos citados en la resolución de la epidemia actual. Ello permitirá afrontar las posibles crisis futuras con los mínimos daños al tejido social y económico del país, que son bienes primordiales a preservar.

En cuanto a los instrumentos, es inaplazable:

- activar un sistema de información adecuado y dimensionado a las nuevas expectativas de flexibilidad e inmediatez que demanda la información científica;
- desplegar una red de asesoramiento científico a los poderes ejecutivo, legislativo y judicial, transparente e independiente, que debería estar cubriendo la totalidad de los niveles de la Administración;
- dotar a la Agencia Estatal de la autonomía necesaria para gestionar los recursos destinados a la ciencia con un presupuesto plurianual;
- que la Agencia disponga de la suficiente capacidad para retener y orientar el talento existente hacia las nuevas necesidades derivadas de la nueva configuración social y económica tras la actual crisis.

Los recursos deben concretarse en:

- un aumento regular y sostenido de la financiación de la ciencia;
- la toma de las medidas necesarias para incrementar el número de especialistas en todas aquellas disciplinas científicas, sociales y de salud que se requerirán para afrontar crisis sanitarias de gran envergadura;
- la máxima atención al sistema de salud, que deberá recibir prioritariamente los fondos necesarios y adquirir la dimensión que le permita disponer de todo lo necesario para resolver la actual situación excepcional y cualquier crisis sanitaria venidera.

Las entidades firmantes insistimos en la aplicación de las demandas recogidas en el «Manifiesto por la Ciencia» como unas exigencias de mínimos asumibles, si se les da cumplimiento con la máxima urgencia.

Madrid, 13 de abril de 2020.



3 Llamamiento por el Acceso a Datos para la gestión de la movilidad y las infraestructuras críticas durante la crisis de la covid-19

Francisco A. Pérez

Doctor en Matemáticas

María Isabel Asensio Sevilla

Directora del Grupo de Investigación SINUMCC¹

Universidad de Salamanca



El pasado 17 de marzo el Colegio de Ingenieros de Caminos de Madrid lanzó una iniciativa de colaboración (**#InfraestructurasCovid**) para asesorar en la toma de decisiones relacionadas con la gestión de la movilidad y las infraestructuras críticas. La comunidad cuenta ya con casi 300 profesionales voluntarios especializados en movilidad, infraestructuras, transporte y otros sectores afines (sanidad, ingeniería, arquitectura técnica, empresas operadoras, financiación, relaciones internacionales, etc.) tanto del ámbito privado como del público. Todos estos profesionales colaboran de forma altruista para apoyar en la toma de decisiones con conocimiento especializado y su experiencia en proyectos.

Estamos viviendo una crisis sin precedentes que requiere una respuesta coordinada y decisiones informadas. En este sentido, el acceso a datos fiables y de calidad es una condición imprescindible para poder producir un conocimiento preciso y riguroso de cada problemática y una acción efectiva. Nuestros sistemas de transporte y la gestión de la movilidad (centros hospitalarios, servicios urbanos, centros educativos, logística, edificación, etc.) representan un frente estratégico en la lucha contra la propagación del virus. Necesitamos entender mejor los patrones de movilidad e identificar las vulnerabilidades del sistema en relación con la salud pública. Necesitamos datos fáciles de encontrar, fiables, en detalle y con mayor precisión temporal y espacial. Sin estas variables será casi imposible crear modelos realistas ni diseñar planes eficaces basados en dichos modelos. La crisis ha revelado además la brecha tecnológica y de capacidades en los diferentes territorios, lo que hace aún más necesario un ecosistema de colaboración científica y técnica que disponga del acceso a los datos.

Para ello, nuestra comunidad ha lanzado un llamamiento para que el Gobierno coordine una acción de acceso a datos de ámbito nacional. **#InfraestructurasCovid** ha creado

1. [Grupo de Investigación en Simulación Numérica y Cálculo Científico.](#)

diferentes grupos de trabajo especializados en función de las necesidades actuales. Así, por ejemplo, la comunidad ha publicado guías para orientar a los responsables en la realización de pruebas masivas en *parkings* o la transformación de espacios como hoteles en infraestructuras sanitarias. El grupo de trabajo de **Acceso a Datos** está creando una red informal de colaboración científica con algunas universidades públicas y privadas para elaborar una guía de acceso a datos de ámbito nacional que permita trasladar al Gobierno los requerimientos de los investigadores en materia de datos. Otros países, como el Reino Unido, han coordinado con los teleoperadores una única plataforma en la que se facilita un acceso restringido a datos para grupos de investigación que sirven para el ajuste de modelos de predicción.

Si está interesado en obtener más información, por favor, póngase en contacto:

plataformadatos@infracovid.org

www.infraestructurascovid.org

 91 308 1999



4 Alessio Figalli

4.1 Magia, método, misión

Sebastià Xambó Descamps
Universitat Politècnica de Catalunya

Después de los artículos [50] y [51] sobre la vida y obra de Alessio Figalli, escritos en la estela de su investidura como DHC por la UPC,² en estas notas he tratado de producir una aproximación a su personalidad científica matizada por la consideración de lo que representa la SEMA y, en la medida de lo posible, por las probables expectativas de las personas que leen este Boletín.

Vaya ya dicho que una fuente esencial para obtener información de primera mano sobre Alessio Figalli es su página web en el DMATH de la ETH, institución en la cual es también director del FIM: <https://people.math.ethz.ch/~afigalli/>. Continuamente actualizada, en ella se accede a su currículum, en versión breve e in extenso; a listados de sus muchos premios, distinciones, honores y conferencias invitadas; a todas sus publicaciones, clasificadas según distintos criterios; a sus compromisos como editor de revistas matemáticas; sus estudiantes de doctorado y postdocs; los cursos y seminarios impartidos; vídeos de conferencias y enlaces a entrevistas; y una página especial para su proyecto ERC. Se mire como se mire, es una obra ingente y asombrosa, pues en el momento de escribir estas notas (abril de 2020) hace apenas trece años desde su tesis doctoral (octubre de 2007). Para una sinopsis de muchas de estas informaciones, véase [39, pósteres 5 y 6].

Empecemos por indagar cómo fue el inicio de su andadura como matemático. En 2001, con diecisiete años, Figalli está terminando el bachillerato en un «liceo clásico» de Roma, que en España vendría a ser una opción de letras. La idea en Italia es que estos centros proporcionan una educación con la que luego se puede acceder a cualquier estudio. ¿Qué sucedió que incitara su inflexión hacia las matemáticas? Esencialmente son dos constataciones consecutivas. Una, que las matemáticas se le dan bien, ya que las asimila con muy poco esfuerzo. La otra, su participación, siguiendo la sugerencia de un colega de su padre, en la olimpiada matemática. Descubre así que los problemas que se proponen solo se pueden resolver con inventiva y le fascina constatar la magia de su soplo, de una u otra forma, en el proceso de pensamiento que lleva del planteo a la solución. El hecho es que estas experiencias le infunden el vivo deseo de entrar en la «Scuola Normale Superiore de Pisa» (SNSP), que es el centro multidisciplinario de la Universidad de Pisa al que todos los olímpicos de su grupo quieren entrar. Pero lleva un retraso considerable respecto a los estudiantes de «ciencias» y por tanto se tiene que aplicar a fondo en el estudio de las matemáticas y la física para poder aspirar a superar los exámenes de ingreso. Se impone un metódico y disciplinado plan de trabajo con el cual consigue afianzar suficientes conocimientos para superar dichos exámenes, y es así como inicia en octubre de 2002, con dieciocho años cumplidos, los estudios universitarios de matemáticas.

El primer año en la SN tiene que seguir con su plan para ponerse a la par de sus colegas. El éxito en los exámenes prueba que consiguió su propósito. Pero en realidad alcanzó una ventaja considerable, como quedó patente a principios de su segundo año

2. Para el significado de las siglas, véase la tabla al final del artículo.

según el testimonio de Luigi Ambrosio. El hecho es que este profesor le dio a leer el artículo [1], bastante técnico, escrito en colaboración con Giovanni Alberti y Xavier Cabré en una de las visitas de éste a Pisa (véase también [4]). El caso es que Figalli compareció en el despacho de Ambrosio al cabo de una semana y éste pudo comprobar que lo había entendido todo. Este episodio sugiere que Figalli ha determinado la dirección de su misión: la investigación en matemáticas. Los pasos sucesivos lo confirman ampliamente. A finales del segundo curso defiende su tesis de grado (sobre temas relacionados con los artículos mencionados, y más concretamente sobre las relaciones entre el **problema de Bernstein**³ y la **conjetura de De Giorgi**). Dos años después (a finales del último año, el cuarto), defiende la tesis de máster (en la que en particular obtiene, con una sorprendente madurez técnica y conceptual, una comprensiva teoría del **transporte óptimo** para variedades riemannianas no compactas). Y un año después, con veintitrés años, obtiene el doctorado. Con máximos honores en los tres casos.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA  FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI CORSO DI LAUREA IN MATEMATICA TESI DI LAUREA 29 novembre 2004 Il problema di Bernstein e una congettura di De Giorgi Candidato Alessio Figalli a.figalli@ens.it Relatore Controrelatore Prof. Giovanni Alberti Prof. Luigi Ambrosio Università di Pisa Scuola Normale Superiore ANNO ACCADEMICO 2003/2004	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA  FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI CORSO DI LAUREA IN MATEMATICA TESI DI LAUREA 23 giugno 2006 Trasporto ottimale su varietà non compatte Candidato Alessio Figalli a.figalli@ens.it Relatore Controrelatore Prof. Luigi Ambrosio Prof. Giovanni Alberti Scuola Normale Superiore Università di Pisa ANNO ACCADEMICO 2005/2006	SCUOLA NORMALE SUPERIORE OF PISA AND ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE OF LYON PHD THESIS 24th October 2007 Optimal transportation and action-minimizing measures Alessio Figalli a.figalli@ens.it Advisor Advisor Prof. Luigi Ambrosio Prof. Cédric Villani Scuola Normale Superiore of École Normale Supérieure of Pisa Lyon
--	--	---

Portadas originales de las tesis de grado, máster y doctorado.

Las figuras de «Relatore» y «Controrelatore» en las tesis de grado y máster, y sus filiaciones, apuntan a la estructura dual del plan de estudios de la SN. A todos los efectos, sus alumnos lo son también de la Universidad de Pisa, pero con un plan formativo adicional en la SN esencialmente orientado a la investigación. Giovanni Alberti es catedrático de Análisis Matemático de la UP y Luigi Ambrosio, discípulo de Ennio De Giorgi (1928-1996), lo es de la SN.

Detengámonos a destacar algunos aspectos de la tesis doctoral. Fue codirigida por Luigi Ambrosio y Cédric Villani (École Normale Supérieure de Lyon, MF 2010). Con más de 250 páginas, cada uno de sus cinco capítulos está basado en uno o más trabajos ya publicados o, en aquel momento, pendientes de publicación. Los títulos de los capítulos son bastante descriptivos, pero nos parece más informativa la descripción que de su contenido se hace en la introducción: 1) Transporte óptimo en variedades con **costes geométricos** (parte de resultados en colaboración con A. Fathi y C. Villani); 2) Irrigación óptima (con M. Bernot), un tema en el cual cita dos pioneros trabajos de Vicent Caselles (AM), [7] y [8]; 3) Teoría variacional de Brenier de los fluidos incompresibles (con L. Ambrosio); 4)

3. Los términos o locuciones en esta fuente remiten al glosario al final del artículo. Cuando aparecen en textos citados, el énfasis no está en el original.

Teoría de Aubry–Mather y soluciones de las ecuaciones de Hamilton–Jacobi (con A. Fathi y L. Rifford); y 5) Teoría de DiPerna–Lions sobre las soluciones de ecuaciones diferenciales estocásticas (basado en [24]). La tesis termina con un apéndice con dos secciones, una dedicada a describir con mucha generalidad las funciones semi-cóncavas y sus propiedades, y otra dedicada a las llamadas lagrangianas de Tonelli, una teoría cuya función es enlazar el cálculo de variaciones con el transporte óptimo. Finalmente señalar que el párrafo que precede a estas descripciones resume en dos pinceladas la filosofía investigadora de su autor: «En el desarrollo de la teoría del transporte óptimo, así como en el desarrollo de otras teorías, es importante, por un lado, explorar nuevas variantes del problema original, y por otro descubrir, en esta variedad emergente de problemas, algunas características comunes (y a veces inesperadas). Este tipo de análisis es el hilo conductor de nuestra tesis.»

Con lo dicho ya se observa una especial predisposición de Figalli a compartir proyectos y tareas de investigación con otras personas. Esta observación queda confirmada al comprobar el gran número de colaboradores que concurren en sus publicaciones, personas que invariablemente tienen un gran nivel. Es por ello que parece oportuno dejar constancia aquí de este aspecto de su perfil científico. Básicamente, seguiremos el orden de la antigüedad investigadora de las personas colaboradoras (indicada por el año del primer artículo reseñado en MR), pero agrupadas, por conveniencia de la composición textual y gráfica, en pequeños grupos sucesivos como en [50, segundo póster].



Luigi AMBROSIO, Scuola Normale Superiore di Pisa. *Fermat Prize* 2003. *Balzan Prize* 2019. **Cédric VILLANI**, Institut Henri Poincaré, Université de la Sorbonne, Université de Lyon, Institut Camille-Jordan. *EMS Prize* 2008. *Fermat Prize* 2009. *Fields Medal* 2010. *Doob Prize* 2014. **Luis A. CAFFARELLI**, University of Texas at Austin. *Steele Prize* 2009. *Wolf Prize* 2012. *Shaw Prize* 2018. **Jean BOURGAIN** (1954-2018). *Fields Medal* 1994. *Shaw Prize* 2010. *Crafoord Prize* 2012. *Steele Prize* 2018. **Haïm BREZIS**, Université Pierre et Marie Curie. Profesor visitante distinguido de la Rutgers University. Autor del tratado [12] (traducción de su *Analyse fonctionnelle*, 1983, ha sido referencia constante como libro de texto en muchas universidades). Según ISI, es investigador muy citado. Entre sus alumnos figuran Jesús Ildelfonso Díaz (UCM 1976, AM), Jesús Hernández (UAM 1977), Juan Luis Vázquez Suárez (UAM 1979, AM), Miguel Á. Herrero (UCM 1979, AM), José Carrillo Menéndez (UCM 1981) y Miguel Escobedo (EHU 1988).

Este primer grupo está encabezado por sus directores de tesis (una excepción a la regla de antigüedad investigadora) e incluye a Luis A. Caffarelli (AM), Jean Bourgain y Haïm Brezis. Se ha de advertir, para evitar confusiones, que este esquema no tiene en cuenta ni el número de colaboraciones ni el momento en que se produjeron. Así, en este primer grupo, Bourgain y Brezis aparecen por una colaboración puntual [3] (2016), anunciada en [2] (2014), en la que se establece una importante desigualdad isoperimétrica relacionada con un resultado previo de ambos autores (junto con P. Mironescu: *A new function space and applications*). Luis Caffarelli es coautor de cinco trabajos, de 2012

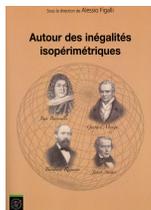
el primero y pendiente de publicación el último. Las colaboraciones con Cédric Villani, seis en total, se produjeron en el período 2007-2012, y con Luigi Ambrosio, catorce, en el período 2008-2017.

Entre los colaboradores de Figalli me parece oportuno destacar, en el contexto de este artículo, a [Xavier CABRÉ](#) (AM). Profesor ICREA de Investigación desde 2003 en el DMAT de la UPC, y catedrático de Matemática Aplicada en el mismo desde 2008, su área de investigación son las EDP. Se doctoró en 1994 en el Courant Institute de Nueva York bajo la supervisión de Louis Nirenberg (1925-2020) con la tesis *Estimates for Solutions of Elliptic and Parabolic Equations*. Premio Kurt Friedrichs de la Universidad de Nueva York, 1995. Miembro del IAS, 1994-95. *Habilitation à diriger des recherches*, Université Pierre et Marie Curie-Paris VI, 1998. *Harrington Faculty Fellow*, The University of Texas at Austin, 2001-02. *Fellow of the American Mathematical Society, inaugural class*, 2012. Coautor, con Caffarelli, de la memoria [16]. Como ya se ha indicado, el artículo [1] fue de los primeros artículos de investigación que influyeron en Figalli. Por otra parte, y como veremos posteriormente, sus ex-alumnos de doctorado Xavier Ros-Oton y Joaquim Serra, y él mismo, cuentan entre los colaboradores más importantes de Figalli en los últimos años. Finalmente, dejar constancia que Cabré fue encargado de la *laudatio* en la ceremonia de investidura de Figalli como DHC de la UPC celebrada el día 22 de noviembre de 2019. Para más información, véase [50] (incluye tanto dicha *laudatio* como la *lectio honoris causa* de Figalli).



Francesc Torres (rector UPC), Figalli y Cabré. Figalli en un momento de su lección doctoral.

Figalli pasa los cursos 2007-08 y 2008-09 en Francia como investigador en la Universidad de Niza y como «Professeur Hadamard» en la «École Polytechnique de Palaiseau», respectivamente. En febrero de 2009 presenta la memoria *Optimal transport, Euler equations, Mather and DiPerna–Lions theories* (53 páginas) para habilitarse como director de investigaciones en la Universidad de Niza.



En Palaiseau promueve el magnífico opúsculo *Autour des inégalités isopérimétriques* (Éditions de l'École Polytechnique, Palaiseau, 124 páginas), que ilustra la colaboración, la diversificación de temas, y el espíritu investigador y didáctico. Figalli es editor y también autor del prólogo. Es el resultado de la coordinación, en el curso 2008-09, de un grupo de siete estudiantes de segundo año de la «École Polytechnique» (W. Bench, C. De Franchis, L. Deproix, S. Gilles, B. Oh, A. Tenne, y K. Webster, que

aparecen como autores) que «mostró un interés particular por las matemáticas y más específicamente por el tema de las desigualdades isoperimétricas, que deseaban estudiar tanto desde un punto de vista matemático puramente teórico como por sus aplicaciones a otras disciplinas» (del prólogo). Contiene siete capítulos preparados conjuntamente por los autores: 1) Relación con el cálculo de variaciones; 2) Generalización a cualquier dimensión finita; 3) Aplicaciones físico-químicas [forma de los cristales, estructuras óptimas; ¿se puede escuchar la forma de un tambor?]; 4) Transporte óptimo; 5) Generalización algebraica [contiene una sección sobre aplicaciones a la teoría de grafos]; 6) Generalización a las variedades; y 7) Conclusión [en que se evocan «algunas desigualdades célebres que nos hubieran podido conducir igualmente a la desigualdad isoperimétrica»].

En la contraportada hallamos una buena descripción del alcance de la obra: «Uno de los problemas de optimización más antiguos son las **desigualdades isoperimétricas**. Están vinculados a muchas teorías, cuyos marcos se aclaran y enriquecen mutuamente. Este trabajo sintetiza estas diferentes teorías, destacando sus interrelaciones, y presenta diferentes aplicaciones de cada una de ellas en varios campos. Desde las áreas más abstractas hasta las cuestiones de la vida cotidiana, este libro muestra cómo una desigualdad aparentemente tan simple y tan específica en realidad se extiende a ramas enteras de las matemáticas y a otras ciencias».

En el segundo curso de su estancia en Francia imparte una conferencia en el Seminario Bourbaki 2008-2009 titulada «Regularity of optimal transport maps (after Ma–Trudinger–Wang and Loeper)» [SB en lo que sigue], que se publica en *Astérisque* **332**, 341-368, SMF. Además, aparece la monumental obra [49] de Villani sobre transporte óptimo y Figalli escribe una detallada reseña para el *BAMS*, [26].

Estos dos trabajos de Figalli (y también [29]) constituyen valiosos indicadores del contexto investigador de la etapa francesa y del grado de madurez y prestigio de su autor alcanzados en tan solo siete años desde su ingreso en la SNSP. En los agradecimientos, Villani escribe que «Alessio Figalli asumió el formidable desafío de revisar todo el manuscrito, desde la primera hasta la última página», con la connotación de que fue el único en realizar tal proeza. Naturalmente, esta lectura incide en su reseña de la obra, cuyo propósito es «examinar brevemente el apasionante y muy activo campo del transporte óptimo, con énfasis en el contenido y las características del libro que se está revisando». En la reseña, Figalli también menciona [48], un interesante volumen que en cierta manera es precursor del libro que se reseña, pero que de hecho tiene, por su enfoque, un carácter complementario.

La actividad relacionada con el transporte óptimo se describe con autoridad en el párrafo introductorio de la reseña, como apropiadamente incumbe al estatus puntero alcanzado por el autor desde su tesis doctoral: «El problema del transporte óptimo ha recibido la atención de muchos investigadores en las últimas dos décadas, y su popularidad sigue aumentando. Esto está motivado principalmente por el descubrimiento de conexiones inesperadas entre transporte óptimo y problemas en física, geometría, ecuaciones diferenciales parciales, etc.» Explica el **problema del transporte óptimo** (§2) y la relación de la regularidad del **transporte óptimo** con la **ecuación de Monge–Ampère** (§3). Esta sección termina con el siguiente comentario: «En el capítulo 12 del libro que estamos revisando, el autor ofrece una muy buena introducción a la teoría de la regularidad del transporte óptimo. Pero dado que el libro se completó en 2008, no se tratan algunos de los desarrollos más recientes que vinculan el tensor de Ma–Trudinger–Wang con la geometría de la variedad», y remite al artículo SB para una «presentación reciente de estos resultados».

De la bibliografía incluida en SB se desprende que entre los resultados a los que se refiere cabe contar especialmente los artículos siguientes, de los cuales es coautor: [31] (con Loeper), [33] (con Rifford), y [34, 35, 36] (con Rifford y Villani, anunciados como «en preparación»).

El artículo SB es también una introducción a la evolución histórica del tema, resaltando algunos de los hitos alcanzados por los investigadores más destacados: Monge (1781), Brennier (1987, 1991), Caffarelli (1990, 1991, 1992, 1996), Urbas (1997), McCann (2001, 2007, 2008), Nirenberg (2005), Ma-Trudinger-Wang (2005), Liu (2009), Loeper (2009 – artículo en *Acta Mathematica* [43]–, 2011), Trudinger-Wang (2009), Loeper-Villani (2010), etc. Menciona también dos volúmenes de 1998 que se pueden considerar una especie de biblia sobre problemas de transporte de masas: [46] (Teoría, xxv+513 páginas) y [47] (Aplicaciones xxv+430 páginas). Aunque no los cita en SB, parece claro que circulan textos como [42], [40], [18], [41], [15], [5], [22], [19], [45], etc. cuyo contenido es familiar a todos los expertos, y lo mismo sucede con artículos como [21], [37] [44], [38], etc. Forman parte del paisaje de los estudiosos del análisis de aquellos días.

Aunque a partir del curso 2009-2010 el destino de Figalli está en la «University of Texas at Austin», el curso 2011-2012 vuelve a estar conectado con Francia al ser galardonado con el premio Peccot-Vimont e impartir el correspondiente «Cours Peccot» en el «Collège de France»: *Stabilité dans les inégalités fonctionnelles, transport optimal et EDP*. En esta distinción está en compañía de ilustres predecesores, como Laurent Schwartz (MF 1950), Jean-Pierre Serre (MF 1954), Alexander Grothendieck (MF 1966), Pierre Deligne (MF 1978), Alain Connes (MF 1982), Pierre-Louis Lions (MF 1994), Cédric Villani (MF 2010) o Artur Avila (MF 2014).

A estas credenciales hay que añadir el Premio de la Sociedad Matemática Europea, que le fue otorgado en el VI Congreso Europeo de Matemáticas (2-6 de julio de 2012, Kraków, Polonia). La mención dice así: «Por sus destacadas contribuciones a la teoría de la regularidad de las **aplicaciones de transporte óptimo**, a las desigualdades geométricas y funcionales cuantitativas y a soluciones parciales de las conjeturas de Mather y Mané en la teoría de los sistemas dinámicos.» La correspondiente conferencia plenaria, titulada *Stability in geometric and functional inequalities* [27], describe, después de hacer honor detallado a su título, aplicaciones al comportamiento asintótico de algunas ecuaciones de evolución.



[David JERISON](#), Massachusetts Institute of Technology. *Bergman Prize* 2012. [Juan L. VÁZQUEZ](#) (AM), Universidad Autónoma de Madrid. *Premio Nacional de Investigación Julio Rey Pastor* 2003. *Conferenciante plenario ICM-2006*. *Medalla de la RSME* 2018. [Albert FATHI](#), Georgia Institute of Technology. *Sophie Germain Prize* 2013. *Professeur émérite* à l'ENS de Lyon. [Thierry PAUL](#), Directeur de Recherche, Centre de Mathématiques Laurent Schwartz, École Polytechnique, Paris, France. [Henrik SHAHGHOIAN](#), Royal Institute of Technology (KTH), Stockholm, Sweden.

Con la excepción de Fathi y Paul, cuyas colaboraciones son anteriores a 2012, las de los demás de este grupo empiezan en 2014 o más tarde, y terminan en 2018, salvo la prepublicación [30] (el quinto artículo con Jerison) que está pendiente de publicación.

Otros grupos de colaboradores en el período de Austin (aunque la última colaboración de Carrillo de la Plata y de Valdinoci aparecen en 2017, la última de Maggi, en 2018, y al día de hoy las colaboraciones con Bonforte y con Ciraolo siguen vivas):



Francesco MAGGI, University of Texas at Austin. *Miranda Prize* 2008. **José A. CARRILLO DE LA PLATA**, Imperial College London. *Von Mises Prize* 2006. *Wolfson Prize* 2012. **Robert J. MCCANN**, University of Toronto. *Coxeter-James Prize* 2005. *Jeffery-Williams Prize* 2017. **Alice GUIONNET**, École Normale Supérieure de Lyon. *Loève Prize* 2009. *Pascal Medal* 2018. **Kim YOUNG-HEON**, University of British Columbia.



Ludovic RIFFORD, Université Nice Sophia Antipolis. Directeur du Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées. *Eisenbud Professor at MSRI* 2013. **Enrico VALDINOCI**, University of Western Australia. *Most cited mathematician according to his graduation year* (in all subjects and in Analysis). *ERC Starting Grant* 2011-2016. **Aldo PRATELLI**, Università di Pisa. *Medalla del Presidente de la República Italiana para investigadores jóvenes* 2004. *Iapichino Prize* 2005. *ERC Starting Grant* 2010-2015. *Miranda Prize* 2011. *De Giorgi's Prize* 2015. **Matteo BONFORTE**, Universidad Autónoma de Madrid. **Álvaro PELAYO**, University of California at San Diego. *Premio Rubio de Francia de la RSME* 2009. *NSF Faculty CAREER Award* 2016.



Marco DI FRANCESCO, Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica, Università degli Studi dell'Aquila. **Dejan SLEPČEV**, Department of Mathematical Sciences, Carnegie Mellon University. **Giulio CIRAOLO**, Dipartimento di Matematica Federico Enriques, Università degli Studi di Milano. **Nicola GIGLI**, Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati. *De Giorgi's Prize* 2019. **Laura Valentina SPINOLO**, IMATI-CNR, Pavia, Italy.

Consideremos ahora algunos de los resultados más relevantes obtenidos en los cursos 2009-10 a 2015-16, salvo los ya mencionados. Además de los artículos originales, las referencias principales para las consideraciones que siguen son [17] (la *Laudatio* de Alessio Figalli en el ICM2018 a cargo de Luis Caffarelli, designada como [L] en lo que sigue), la base de datos MATHSCINET, designada como [MR], y la página <https://people.math.ethz.ch/~afigalli/research-description>, en la que se dan descripciones generales breves de sus aportaciones clasificadas en diez áreas.

Si bien las especialidades de Figalli son las ecuaciones en derivadas parciales y el cálculo de variaciones, con lo que ya llevamos escrito se puede también afirmar que en su investigación es central el desarrollo de la teoría del **transporte óptimo**, según una multiplicidad de espacios y de funciones de coste, así como su aplicación a una sorprendente variedad de áreas de las matemáticas. La potencia de esta capacidad unificadora se manifiesta especialmente en los casos en que los problemas de un área se pueden abordar fructíferamente con las técnicas desarrolladas en otras. Anteriormente ya hemos visto ejemplos de esta transferencia, como en su tesis doctoral, en los artículos [25] y [26], o en el libro [20]. Los siguientes artículos ofrecen otros casos paradigmáticos (los nombres de los coautores se incluyen entre paréntesis después del año de publicación):

2010 (F. Maggi and A. Pratelli) «A mass transportation approach to quantitative isoperimetric inequalities». *Inventiones Mathematicae* **182.1**, 167-211.

«[...] un teorema de estabilidad cuantitativa óptimo para la **desigualdad de Wulff** [...] un resultado matemático de la mayor importancia en nuestra comprensión de las transiciones de fase producidas por la tensión superficial, ya que relaciona la estructura microscópica de una densidad de energía de tensión superficial dada con la forma macroscópica del líquido/cristal observado en equilibrio. [...] su versión de estabilidad óptima permite describir en términos cuantitativos todos los estados de baja energía. Este es un resultado de clara importancia física, cuya prueba requirió varias ideas matemáticas originales e innovadoras» [L]

2011 (F. Maggi) «On the shape of liquid drops and crystals in the small mass regime». *Archive for Rational Mechanics and Analysis* **201.1**, 143-207.

2011 (L. Rifford and C. Villani) «Necessary and sufficient conditions for continuity of optimal transport maps on Riemannian manifolds». *Tohoku Mathematical Journal (2)* **63.4**, 855-876.

2011 (C. Villani) «Optimal transport and curvature». *Nonlinear PDE's and applications*, 171-217. LNIM **2028**, Springer.

2012 (L. Ambrosio, M. Colombo, G. De Philippis) «Existence of Eulerian solutions to the semigeostrophic equations in physical space: The 2-dimensional periodic case». *Comm. Partial Differential Equations*, **37.12**, 2209-2227.



2012 (L. Rifford and C. Villani) «Nearly round spheres look convex». *American Journal of Mathematics* **134.1**, 109-139.

2013 (G. De Philippis) « $W^{2,1}$ regularity for solutions of the Monge–Ampère equation». *Inventiones mathematicae* **192.1**, 55-69.

«... un resultado fundamental e innovador en la regularidad Sobolev de segundo orden de las **aplicaciones de transporte óptimas** y su vínculo con la **ecuación Monge–Ampère**» [L].

Este resultado permitió comprender la existencia y regularidad de soluciones a las **ecuaciones semigeostróficas**, un sistema clásico de ecuaciones diferenciales parciales utilizado en meteorología.

2013 (L. Caffarelli) «Regularity of solutions to the parabolic fractional obstacle problem». *Journal für die reine und angewandte Mathematik* (Crelles Journal) **680**, 191-233.

2014 (G. De Philippis) «Higher integrability for minimizers of the Mumford-Shah functional». *Archive for Rational Mechanics and Analysis* **213.2**, 491-502.

2014 (L. Ambrosio) «Lecture notes on variational models for incompressible Euler equations». *Optimal transportation*, 58-71. LMS Lecture Notes Series **413**, Cambridge University Press, Cambridge.

2014 (L. Ambrosio, M. Colombo, G. De Philippis) «A global existence result for the semigeostrophic equations in three dimensional convex domains». *Discrete and Continuous Dynamical Systems*, **34.4**, 1251-1268.

2014 (G. De Philippis) «The Monge–Ampère equation and its link to optimal transportation». *BAMS* **51.4**, 527-580.

2015 (G. De Philippis) «Partial regularity for optimal transport maps». *Publications Mathématiques IHES* **121.1**, 81-112.

2015 (G. Contreras y L. Rifford) «Generic hyperbolicity of Aubry sets on surfaces». *Inventiones Mathematicae* **200.1**, 201-261.

2016 (A. Guionnet) «Universality in several-matrix models via approximate transport maps». *Acta Mathematica* **217.1**, 81-176.

«Las grandes matrices aleatorias surgen como un modelo natural en diversos campos, como la mecánica cuántica, el caos cuántico, las telecomunicaciones, las finanzas y la estadística. La pregunta matemática central en esta área es hasta qué punto dependen sus propiedades asintóticas de los detalles finos del modelo. [...] Sobre la universalidad de las fluctuaciones de los valores propios en modelos de varias matrices, se sabía poco, excepto en situaciones muy particulares. [...] Figalli desarrolló un nuevo enfoque para estas preguntas mediante la introducción de funciones de transporte aproximadas específicas. [...] Este es un gran avance, que además proporciona una base matemática firme a la creencia generalizada proveniente de la física de que existe una universalidad de las fluctuaciones locales, al menos mientras no se produzca alguna transición de fase.» [L]

2016 (D. Gomes y D. Marcon) «Weak KAM theory for a weakly coupled system of Hamilton–Jacobi equations». *Calculus of Variations and PDE* **55.4**, 55-79.



2017 *The Monge–Ampère equation and its applications* (Zurich Lectures in Advanced Mathematics, European Mathematical Society). x+200 páginas.

Por el año de publicación, esta obra correspondería a la etapa de Zurich, pero el autor nos dice que su origen está en «una serie de conferencias de posgrado impartidas en la ETH de Zurich en el otoño de 2014» con el mismo título. El objeto del libro es proporcionar una «introducción de

tallada de la existencia y regularidad de la **ecuación de Monge-Ampère**» y «una muestra de sus aplicaciones». Su motivación, por comparación con el texto «clásico» [41], es «incluir desarrollos recientes de la teoría», fundamentalmente el estudio de la «regularidad interior de las soluciones débiles» (capítulo 4), lo que se traduce en el «estudio de la geometría de las soluciones, investigada mayormente por Caffarelli en los 90», y en el tratamiento de las «estimaciones interiores $C^{1,\alpha}$, $W^{2,p}$ y $C^{2,\alpha}$ ». Además, en el capítulo 5 se describen «algunas extensiones y generalizaciones de los resultados presentados en los capítulos precedentes». El resto del libro es una extenso apéndice (32 páginas) en el cual el lector puede encontrar «enunciados precisos de todos los resultados usados», e incluso, «cuando ha sido posible, demostraciones de estos resultados». Los temas expuestos son de álgebra lineal, geometría convexa, teoría de la medida, análisis no lineal, y ecuaciones en derivadas parciales. La bibliografía contiene 125 entradas, cada una con un enlace a la reseña en Zentralblatt en todos los casos en que existe.

Presentemos las dos filas más recientes de la galería de colaboradores de Alessio Figalli antes de dar una breve noticia de sus trabajos en la que podemos denominar su etapa ETH Zurich (desde 2016).



Guido DE PHILIPPIS, Courant Institute, New York University. *EMS Prize* 2016. *Stampacchia Medal* 2018. Doctorado en la SNSP dirigido por L. Ambrosio y L. Caffarelli. **Maria COLOMBO**, EPFL Lausanne. *Iapichino Prize* 2016. *Miranda Prize* 2018. Doctorado en la SNSP dirigido por L. Ambrosio y A. Figalli. **Begoña BARRIOS**, Universidad de La Laguna, Tenerife, España. Doctorado en la UAM dirigido por Ireneo Peral Alonso y Fernando Soria. **Xavier ROS-OTON**, Universität Zürich. *Premio Rubio de Francia de la RSME* 2016. *Premio Antonio Valle de la SEMA* 2017. *ERC Starting Grant* 2018. *Premio de la Fundación Princesa de Girona* 2019. Doctorado en la UPC dirigido por Xavier Cabré. **Joaquim SERRA**, ETH Zürich. *Premi Évariste Galois de la SCM* 2011. *Premi Josep Teixidó de la SCM* 2016. *Pemio Antonio Valle de la SEMA* 2019. *Premio Rubio de Francia de la RSME* 2019. Doctorado en la UPC dirigido por Xavier Cabré.



Moon-Jin KANG, Sookmyung Women's University, Seoul, South Korea. Doctorado en la Seoul National University dirigido por Seung Yeal Ha. **Emanuel INDREI**, Department of Mathematics, Purdue University. Doctorado en la University of Texas at Austin dirigido por A. Figalli. **Connor MOONEY**, University of California at Irvine. *Firestone Medal for Excellence in Undergraduate Research, Stanford University*, 2011. Doctorado en la Columbia University dirigido por Ovidiu Savin. **Yash JHAVERI**, Princeton Institute for Advanced Study. Doctorado en la ETH de Zurich dirigido por A. Figalli. **Robin NEUMAYER**, Northwestern University. Doctorado en la University

of Texas at Austin dirigido por A. Figalli y F. Maggi. **Xavier FERNÁNDEZ-REAL**, Estudiante de doctorado de A. Figalli en la ETH Zürich. *Whelan Prize in Mathematics from Christ's College, University of Cambridge*, 2015. *Premi Évariste Galois de la SCM*, 2016. *Primer Premio Nacional de Excelencia en Expediente Académico 2013-14*, 2018. Coautor, con X. Ros-Oton, del texto *Regularity Theory for Elliptic PDE* (2020), https://people.math.ethz.ch/~xavierfe/Documents/Fernandez-Real_Ros-Oton_Book.pdf.

2017 (L. Ambrosio y L. Colombo) «On the Lagrangian structure of transport equations: the Vlasov-Poisson system». *Mathematical Journal* **166.18**, 3505-3568.

2017 (D. Jerison) «Quantitative stability for the Brunn–Minkowski inequality». *Advances in Mathematics* **314**, 1-47. Véase **desigualdad de Brunn-Minkowski**.

«[...] culminó la tarea bastante desafiante de combinar herramientas de combinatoria aditiva, geometría afín, análisis armónico y transporte óptimo para obtener el primer resultado de estabilidad cuantitativa para la desigualdad de Brunn-Minkowski en dimensiones arbitrarias y en conjuntos genéricos. [...] bastante impresionante, tanto por la complejidad técnica, la riqueza de las ideas originales involucradas y la belleza matemática del problema en cuestión» [L]

2017 (B. Krummel y X. Ros-Oton) «On the regularity of the free boundary in the p -Laplacian obstacle problem». *Journal of Differential Equations* **263.3**, 1931-1945.

2017 (M. Bonforte y X. Ros-Oton) «Infinite speed of propagation and regularity of solutions to the fractional porous medium equation in general domains». *Communications in Pure and Applied Mathematics* **70.8**, 1472-1508.

2018 (B. Barrios y X. Ros-Oton) «Free boundary regularity in the parabolic fractional obstacle problem». *Communications in Pure and Applied Mathematics* **71.10**, 2129-2158.

2018 (B. Barrios y X. Ros-Oton) «Global regularity for the free boundary in the obstacle problem for the fractional Laplacian». *American Journal of Mathematics* **140.2**, 415-447.

2018 «Global existence for the semigeostrophic equations via Sobolev estimates for Monge-Ampère». *Partial Differential Equations and Geometric Measure Theory* (Cetraro, 2014). LNIM **2211**, CIME Foundation Subseries, Springer (editado por A. Farina y E. Valdinoci).

«Estas notas registran y amplían las conferencias impartidas por el autor en Cetraro (Curso de verano en el CIME) durante la semana del 2 al 7 de junio de 2014. [...] muestran cómo algunos desarrollos recientes en la teoría de la ecuación de Monge-Ampère desempeñan un papel crucial para demostrar la existencia de soluciones globales débiles a las **ecuaciones semigeostróficas**» (del Abstract). Este volumen contiene, además de este artículo de Figalli, dos artículos más: «On Some Elliptic and Parabolic Equations Related to Growth Models» (I. Peral, 154 páginas) y «All Functions Are (Locally) s -Harmonic (up to a Small Error)—and Applications» (E. Valdinoci, 18 páginas).

2018 «Regularity of interfaces in phase transitions via obstacle problems». *Proceedings of the International Congress of Mathematicians*. World Scientific, 2019. Volume 1, 225-247.

2018 (F. Maggi y C. Mooney) «The sharp quantitative Euclidean concentration inequality». *Cambridge Journal of Mathematics* **6.1**, 59-87.

2018 (M. Bonforte y J. L. Vázquez) «Sharp boundary behaviour of solutions to semilinear nonlocal elliptic equations». *Calculus of Variations and Partial Differential Equations*

57.2, artículo 57 (34 páginas).

2018 (M. Bonforte y J. L. Vázquez) «Sharp global estimates for local and nonlocal porous medium-type equations in bounded domains». *Anal. PDE* **11.4**, 945-982.

2019 (J. Serra) «On the fine structure of the free boundary for the classical obstacle problem». *Inventiones mathematicae* **215.1**, 311-366.

«[...] fue recibido con gran aclamación el trabajo de Figalli, junto con su coautor Joaquim Serra, quienes en 2017 dieron una descripción completa y definitiva de la frontera libre. [...] Los nuevos métodos introducidos en este trabajo están teniendo un amplio impacto» (A. Jackson, *The Work of Alessio Figalli*, IMU, 2018).

2020 (M. Bonforte) «Sharp Extinction Rates for Fast Diffusion Equations on Generic Bounded Domains». *Communications in Pure and Applied Mathematics* (pendiente de publicación).

2020 (J. Serra) «On stable solutions for boundary reactions: a De Giorgi-type result in dimension $4 + 1$ ». *Inventiones mathematicae* **219.1**, 153-177.

2020 (X. Cabré, X. Ros-Oton y J. Serra) «Stable solutions to semilinear elliptic equations are smooth up to dimension 9» (49 páginas, en revisión).

Este artículo resuelve un problema abierto formulado en 1997 por H. Brézis y J. L. Vázquez [14]. Véase también [13] y [11]. «En este artículo demostramos la siguiente conjetura: las soluciones estables de las ecuaciones elípticas semilineales están acotadas (y, por lo tanto, son regulares) en dimensión $n \leq 9$. Este resultado, que solo se conocía para $n \leq 4$, es óptimo: $\log(1/|x|^2)$ pertenece a $W^{1,2}$ y es una solución singular estable para $n \geq 10$. [...] como corolario obtenemos que las soluciones extremales de problemas de Gelfand pertenecen a $W^{1,2}$ para cualquier dimensión y son regulares en dimensión $n \leq 9$. Esto resuelve dos famosos problemas abiertos de Brézis y Brézis-Vázquez» (del Abstract).

2020 (Ros-Oton y J. Serra) «Generic regularity of free boundaries for the obstacle problem» (49 páginas, en revisión).

2020 (L. Caffarelli y F. Cagnetti) «Optimal regularity and structure of the free boundary for minimizers in cohesive zone models». *Archive for Rational Mechanics and Analysis* (pendiente de publicación).

2020 (X. Fernández-Real) «On the obstacle problem for the 1D wave equation». *Mathematics in Engineering* (pendiente de publicación).



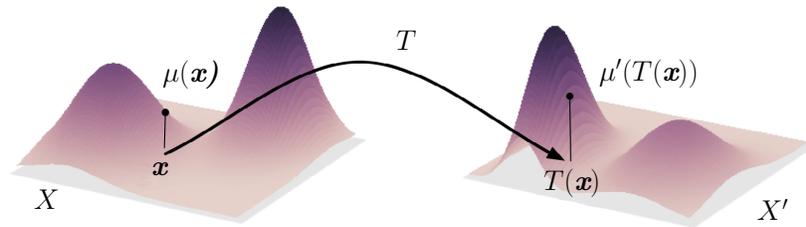
La mención al serle otorgada la MF en el ICM-2018 (Rio de Janeiro, Brasil) señalaba que era por sus «contribuciones a la teoría del transporte óptimo y sus aplicaciones a las ecuaciones en derivadas parciales, a la geometría métrica y a la teoría de probabilidades». En la *laudatio*, Caffarelli subrayó que «el trabajo de Figalli es de la más alta calidad en términos de originalidad, innovación e impacto, tanto en matemáticas per se como por sus aplicaciones. Está destinado a ser uno de los matemáticos más influyentes de su generación».

Agradecimientos. A Alessio Figalli y colaboradores, por la información accesible en sus páginas web. A Xavier Cabré, Xavier Ros-Oton y Joaquim Serra, por su constante ayuda cuando se la he pedido. A Rosa Donat, Francisco Ortégón y Antonio Campillo, por comentarios constructivos y diversas correcciones.

Glosario

Si $X \subset \mathbb{R}^n$ es medible, ponemos $|X|$ para denotar la medida de Lebesgue de X .

aplicación de transporte. Sean μ y μ' distribuciones de probabilidad definidas sobre espacios medibles X y X' , respectivamente. Se dice de una aplicación medible $T : X \rightarrow X'$ que transporta μ en μ' si $T_{\#}\mu = \mu'$, esto es, si $\mu(T^{-1}A') = \mu'(A')$ para todo $A' \subseteq X'$ medible.



aplicación de transporte óptimo. El problema de transporte óptimo es encontrar la forma más barata de transportar una distribución de masa de un lugar a otro dada alguna medida de costo. Visto así, se puede considerar como una aplicación a la economía, pero en realidad resulta ser una técnica útil en EDP, mecánica de fluidos, geometría, probabilidades o análisis funcional. La variabilidad de este esquema es ilimitada por lo que se refiere a la geometría del espacio ambiente y a la forma de la función de coste, y en cada caso las cuestiones básicas son asegurar la existencia, unicidad y la regularidad del transporte óptimo.

Formalmente, y con las notaciones introducidas en **aplicación de transporte**, sea $c : X \times X' \rightarrow \mathbb{R}^+$ (función de coste). Un transporte $T : X \rightarrow X'$ de μ a μ' es *óptimo* si el coste total de T , que por definición es $\int_X c(x, T(x)) d\mu(x)$, es mínimo respecto de todos los transportes de μ a μ' . En el caso en que $X' = X$ y d sea una distancia sobre X , entonces $d^p(x, x')$ ($p > 0$) es un ejemplo de una función de coste. El caso $p = 2$ tiene una importancia especial, particularmente cuando X es un abierto de \mathbb{R}^n , $\mu = \rho dx$ y $\mu' = \rho' dx$ (ρ y ρ' funciones positivas con soporte compacto) y d la distancia euclídea, ya que estas condiciones garantizan la existencia de un único transporte óptimo y que este tiene la forma $T = \nabla u$, u una función convexa [6].

conjetura de De Giorgi. Sea $u : \mathbb{R}^n \rightarrow (-1, 1)$ una solución C^2 de la ecuación semi-lineal $\Delta u = u^3 - u$ tal que $\partial_{x_n} u > 0$ en \mathbb{R}^n . Entonces todos los conjuntos de nivel $\{u = s\}$ son hiperplanos, al menos para $n \leq 8$. Véase [1].

construcción de Wulff. Método para hallar la forma de equilibrio (**forma de Wulff**) de una gota o un cristal de volumen dado.

costes geométricos. Son costes $c(x, x')$ definidos sobre una variedad X dados por expresiones de la forma $c(x, x') = \inf_{\gamma} \int_0^1 L(\gamma, \dot{\gamma}) dt$, donde el ínfimo se toma respecto de todas las curvas absolutamente continuas sobre X con extremos x y x' y siendo L una lagrangiana de Tonelli (véase [23, §6.2]).

desigualdad de Brunn-Minkowski. Dados dos conjuntos compactos X e Y de \mathbb{R}^n , se tiene la desigualdad $|X + Y|^{1/n} \geq |X|^{1/n} + |Y|^{1/n}$, siendo $X + Y = \{x + y : x \in X, y \in Y\}$ (suma de Minkowski de X e Y). Véase [48, §6.1.2] para una demostración elemental mediante la teoría del transporte de masas. Intuitivamente, el «tamaño lineal» de $X + Y$ es por lo menos la suma de los «tamaños lineales» de X e Y .

desigualdad de Wulff. Aparece en el estudio de cristales y transiciones de fase. Es equivalente a la **desigualdad de Brunn–Minlowski**. En [32] se usa la técnica del **transporte óptimo** para demostrar una desigualdad mejorada para conjuntos convexos $X, Y \subset \mathbb{R}^n$: $|X + Y|^{1/n} \geq (|X|^{1/n} + |Y|^{1/n})(1 + c_n(A(X, Y)))$, siendo c_n una constante que solo depende de n y $A(X, Y)$ una función que mide la «asimetría relativa» entre X e Y .

desigualdad isoperimétrica. Si $X \subset \mathbb{R}^n$ es regular y acotado, $|\partial X| \geq n|B|^{1/n}|X|^{(n-1)/n}$, siendo $B \subset \mathbb{R}^n$ la bola de radio 1. Véase [28, §4.6.2] para una breve demostración mediante **transporte óptimo**. Esta desigualdad es *estable*, en el sentido que si X casi alcanza la igualdad, entonces X es cuantitativamente cercano a una bola. Véase [32].

ecuación de Monge–Ampère. Dada una función $u : \Omega \rightarrow \mathbb{R}$, $\Omega \subseteq \mathbb{R}^n$ abierto, es una ecuación de la forma $\det(D^2u) = f$, siendo D^2u el hessiano de u y $f = f(\mathbf{x}, u, \nabla u) > 0$ en Ω . Es una EDP de segundo orden no lineal (para $n > 1$).

ecuaciones semigeostróficas. En el caso de la atmósfera, en el flujo geostrófico se supone que el gradiente de la presión está en equilibrio con la fuerza de Coriolis (*equilibrio geostrófico*), en cuyo caso la dirección del viento es paralela a las isobaras. En el flujo semigeostrófico dicho equilibrio se da solo aproximadamente y se tienen en cuenta otras fuerzas. Una de las ecuaciones importantes de este flujo tiene la forma de una **ecuación de Monge–Ampère**, lo cual explica el papel de esta ecuación en dicha dinámica.

forma de Wulff. Es la superficie de equilibrio para un cristal o una gota que tiene energía superficial anisótropa mínima para un volumen dado. En el caso isótropo es la esfera. Véase [19, Ch.5], [45, Ch. 7], [9].

problema de Bernstein. Una función $f : \mathbb{R}^{n-1} \rightarrow \mathbb{R}$ cuyo grafo en \mathbb{R}^n es una hipersuperficie minimal (esto es, tal que $\operatorname{div} \left(\nabla f / \sqrt{1 + |\nabla f|^2} \right) = 0$, que es la ecuación de Euler-Lagrange deducida del funcional de área $A(f) = \int \sqrt{1 + |\nabla f|^2}$, ¿es necesariamente lineal? En 1914, Sergei N. Bernstein (1880-1968) lo resolvió afirmativamente para $n = 3$. Véase [10], en el que se resuelve afirmativamente para $n \leq 8$ y negativamente para $n \geq 9$. En [1] se da información sobre los sucesivos progresos en esta cuestión y se establece la estrecha relación con la **conjetura de De Giorgi**.

problema de Minkowski. Sea $X \subset \mathbb{R}^{n+1}$ el grafo de una función $u : \Omega \rightarrow \mathbb{R}$, $\Omega \subseteq \mathbb{R}^n$ abierto y sea $K : \Omega \rightarrow \mathbb{R}$. La condición para que X tenga curvatura $K(\mathbf{x})$ en $(\mathbf{x}, u(\mathbf{x}))$ resulta ser una **ecuación de Monge–Ampère**: $\det(D^2u) = K(1 + |\nabla u|^2)^{(n+2)/2}$.

problema del transporte óptimo. Véase **transporte óptimo**.

teorema de Brenier. Sean X y X' abiertos de \mathbb{R}^n con distribuciones de probabilidad μ y μ' , respectivamente. Sea $c : X \times X' \rightarrow \mathbb{R}$ la función de coste $c(x, x') = |x - x'|^2$. Entonces existe un único transporte óptimo de μ a μ' y además existe una función convexa $u : X \rightarrow \mathbb{R}$ tal que $T(\mathbf{x}) = \nabla u$ para todo $\mathbf{x} \in X$. Si además $\mu = f dx$, $\mu' = f' dx$ y T es un difeomorfismo, entonces u satisface $\det(D^2u) = f/f'(\nabla u)$, que es una **ecuación de Monge–Ampère**. Véase [6].

transporte óptimo. Véase **aplicación de \sim** .

Wulff. Véase **desigualdad de \sim** , **forma de \sim** , **construcción de \sim**

Referencias

- [1] Giovanni Alberti, Luigi Ambrosio, and Xavier Cabré. On a long-standing conjecture of E. De Giorgi: symmetry in 3D for general nonlinearities and a local minimality property. *Acta Applicandae Mathematica*, 65(1-3):9–33, 2001.
- [2] Luigi Ambrosio, Jean Bourgain, Haïm Brezis, and Alessio Figalli. Perimeter of sets and BMO-type norms. *CRASP, Série I*, 352(9):697–698, 2014.
- [3] Luigi Ambrosio, Jean Bourgain, Haïm Brezis, and Alessio Figalli. BMO-type norms related to the perimeter of sets. *Communications on Pure and Applied Mathematics*, 69(6):1062–1086, 2016.
- [4] Luigi Ambrosio and Xavier Cabré. Entire solutions of semilinear elliptic equations in \mathbb{R}^3 and a conjecture of De Giorgi. *Journal of the American Mathematical Society*, 13(4):725–739, 2000.
- [5] Luigi Ambrosio, Nicola Gigli, and Giuseppe Savaré. *Gradient flows: in metric spaces and in the space of probability measures*. Birkhäuser, 2008. Segunda edición, con algunas correcciones, de 2008.
- [6] Jean-David Benamou and Yann Brenier. A numerical method for the optimal time-continuous mass transport problem and related problems. *Contemporary mathematics*, 226:1–12, 1999. In volume [18].
- [7] Marc Bernet, Vicent Caselles, and Jean-Michel Morel. Traffic plans. *Publicacions Matemàtiques*, pages 417–451, 2005.
- [8] Marc Bernet, Vicent Caselles, and Jean-Michel Morel. The structure of branched transportation networks. *Calculus of Variations and Partial Differential Equations*, 32(3):279–317, 2008.
- [9] Xavier Blanc and Mathieu Lewin. The crystallization conjecture: a review, 2015. [arXiv:1504.01153](https://arxiv.org/abs/1504.01153).
- [10] Enrico Bombieri, Ennio De Giorgi, and Enrico Giusti. Minimal cones and the Bernstein problem. *Inventiones Mathematicae*, 7:243–268, 1969.
- [11] Haïm Brezis. Is there failure of the inverse function theorem?, 1999. Proceedings of the Workshop held at the Morningside Center of Mathematics, Chinese Academy of Science, Beijing, June 1999. Published in the volume *Morse theory, minimax theory and their applications to nonlinear differential equations*, New Studies in Advanced Mathematics, 1, International Press, Somerville, MA, 2003, 23–33.
- [12] Haïm Brezis. *Functional analysis, Sobolev spaces and partial differential equations*. Springer, 2010.
- [13] Haïm Brezis and Xavier Cabré. Some simple nonlinear PDE’s without solutions. *Bollettino della Unione Matematica Italiana-B*, 1(2):223–262, 1998.
- [14] Haïm Brezis and Juan Luis Vázquez. Blow-up solutions of some nonlinear elliptic problems. *Revista Matemática de la UCM*, 10(2):443–469, 1997.
- [15] Dmitri Burago, Iu D. Burago, and Sergei Ivanov. *A course in metric geometry*, volume 33 of *Graduate Studies in Mathematics*. American Mathematical Society, 2001.
- [16] L. A. Caffarelli and X. Cabré. *Fully nonlinear elliptic equations*, volume 43 of *AMS Colloquium Publications*. American Mathematical Society, 1995.

- [17] Luis Caffarelli. Alessio Figalli: His Contributions to Geometry and Analysis. In Boyan Sirakov, Paulo Ney de Souza, and Marcelo Viana, editors, *Proceedings of the International Congress of Mathematicians* (Rio de Janeiro, 1-9 August, 2018), Volume I, pages 43–46. World Scientific, 2018.
- [18] Luis A Caffarelli and Mario Milman (eds). *Monge–Ampère Equation: Applications to Geometry and Optimization*, volume 226 of *Contemporary Mathematics*. American Mathematical Society, 1999. NSF-CBMS Conference on the Monge Ampère Equation, Applications to Geometry and Optimization, July 9-13, 1997, Florida Atlantic University.
- [19] Raphaël Cerf. *The Wulff Crystal in Ising and Percolation Models*. Springer, 2006. Ecole D’Eté de Probabilités de Saint-Flour XXXIV-2004 (Jean Picard, ed.).
- [20] Alessio Figalli (ed.). *Autour des inégalités isopérimétriques*. Éditions de l’École polytechnique, 2011. Trabajos de W. Bench, C. De Franchis, L. Deproit, S. Gilles, B. Oh, A. Tenne y K. Webster, dirigidos por Alessio Figalli, y puestos en común en esta obra.
- [21] Lawrence C. Evans. A survey of partial differential equations methods in weak KAM theory. *Communications on pure and applied mathematics*, 57(4):445–480, 2004.
- [22] Albert Fathi. Weak KAM theorem in Lagrangian dynamics, 2005. https://www.math.unipd.it/~angela/Fathi_7.pdf.
- [23] Alessio Figalli. Existence, uniqueness, and regularity of optimal transport maps. *SIAM journal on mathematical analysis*, 39(1):126–137, 2007.
- [24] Alessio Figalli. Existence and uniqueness of martingale solutions for SDEs with rough or degenerate coefficients. *Journal of Functional Analysis*, 254(1):109–153, 2008.
- [25] Alessio Figalli. Regularity of optimal transport maps (after Ma-Trudinger-Wang and Loeper). *Astérisque*, 332:61, 2009. Séminaire Bourbaki 2008-2009, Exposé 1009.
- [26] Alessio Figalli. Review of Cédric Villani’s book Optimal transport. Old and new. *BAMS (NS)*, 47(4):723–727, 2010.
- [27] Alessio Figalli. Stability in geometric & functional inequalities. In *European Congress of Mathematics Kraków, 2–7 July, 2012*, pages 585–599. EMS, 2014.
- [28] Alessio Figalli. *The Monge–Ampère equation and its applications*. Zurich Lectures in Advanced Mathematics. European Mathematical Society, 2017. x+200 páginas.
- [29] Alessio Figalli and Laurent Desvillettes. Cédric Villani reçoit le prix de la Société Mathématique Européenne. *Gazette SMF*, 2009. 7 páginas.
- [30] Alessio Figalli and David Jerison. A sharp Freiman type estimate for semisums in two and three dimensional euclidean spaces, 2019. <http://cvgmt.sns.it/media/doc/paper/4378/semisum-v3-AnnENS.pdf>.
- [31] Alessio Figalli and Grégoire Loeper. C^1 regularity of solutions of the Monge–Ampère equation for optimal transport in dimension two. *Calculus of Variations and Partial Differential Equations*, 35(4):537–550, 2009.
- [32] Alessio Figalli, Francesco Maggi, and Aldo Pratelli. A mass transportation approach to quantitative isoperimetric inequalities. *Inventiones mathematicae*, 182(1):167–211, 2010.

- [33] Alessio Figalli and Ludovic Rifford. Continuity of optimal transport maps and convexity of injectivity domains on small deformations of S^2 . *Communications on Pure and Applied Mathematics*, 62(12):1670–1706, 2009.
- [34] Alessio Figalli, Ludovic Rifford, and Cédric Villani. On the Ma–Trudinger–Wang curvature on surfaces. *Calculus of Variations and Partial Differential Equations*, 39(3-4):307–332, 2010.
- [35] Alessio Figalli, Ludovic Rifford, and Cédric Villani. Necessary and sufficient conditions for continuity of optimal transport maps on Riemannian manifolds. *Tohoku Mathematical Journal, Second Series*, 63(4):855–876, 2011.
- [36] Alessio Figalli, Ludovic Rifford, and Cédric Villani. Nearly round spheres look convex. *American Journal of Mathematics*, 134(1):109–139, 2012.
- [37] Alessio Figalli and Cédric Villani. Strong displacement convexity on Riemannian manifolds. *Mathematische Zeitschrift*, 257(2):251–259, 2007.
- [38] Alessio Figalli and Cédric Villani. Optimal transport and curvature. In *Nonlinear PDE's and Applications*, pages 171–217. Springer, 2011. Lecture notes for a 2008 CIME summer school.
- [39] J. Franch and S. Xambó-Descamps. Alessio Figalli, DHC of the UPC, 2019. https://fme.upc.edu/ca/la-facultat/activitats/2019-2020/arxius/expo_alessiofigalli-dhc.pdf.
- [40] Lars Gårding. *Some points of analysis and their history*, volume 11 of *University Lecture Series*. American Mathematical Society, 1997. viii+88 páginas.
- [41] Cristian E. Gutiérrez. *The Monge-Ampère equation*, volume 44 of *Progress in Non-linear Differential Equations and their Applications*. Birkhäuser, 2001.
- [42] Lars Hörmander. *The analysis of linear partial differential operators* (4 volumes). Springer, 1983 (I y II), 1985 (III y IV). I: *Distribution Theory and Fourier Analysis*; II: *Differential Operators with Constant Coefficients*; III: *Pseudo-Differential Operators*; IV: *Fourier Integral Operators*. Actualmente publicados en la serie *Classics of Mathematics* (440, 404, 537 y 361 páginas).
- [43] Grégoire Loeper. On the regularity of solutions of optimal transportation problems. *Acta mathematica*, 202(2):241–283, 2009.
- [44] John Lott and Cédric Villani. Ricci curvature for metric-measure spaces via optimal transport. *Annals of Mathematics*, 169(3):903–991, 2009. Prepublicación de 2006: <https://arxiv.org/pdf/math/0412127.pdf>.
- [45] Errico Presutti. *Scaling limits in statistical mechanics and microstructures in continuum mechanics*. Springer, 2008.
- [46] Svetlozar T. Rachev and Ludger Rüschendorf. *Mass Transportation Problems: Volume I: Theory*. Springer, 1998.
- [47] Svetlozar T. Rachev and Ludger Rüschendorf. *Mass Transportation Problems: Volume II: Applications*. Springer, 2006.
- [48] Cédric Villani. *Topics in optimal transportation*. Number 58 in *Graduate Studies in Mathematics*. AMS, 2003. xvi+370 páginas.
- [49] Cédric Villani. *Optimal transport: Old and new*, volume 338 of *Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften*. Springer, 2008. xxii+973 páginas.

- [50] Sebastià Xambó-Descamps. Alessio Figalli, DHC per la UPC. *SCM/Notícies*, 46(1):12, 2020. Contiene la *laudatio* de Xavier Cabré y la *lectio HC* de Alessio Figalli.
- [51] Matteo Bonforte y Sebastià Xambó-Descamps. Alessio Figalli. *La Gaceta de la RSME*, 23(2):25 páginas, 2020.

Siglas

AM	«ArbolMat», https://www.arbolmat.com/
AMS	American Mathematical Society
BAMS	Bulletin of the AMS
BMO	Bounded Mean Oscillation Oscilación Media Acotada
CIME	Centro Internazionale Matematico Estivo
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
CRASP	Comptes Rendus de l'Académie de Sciences de Paris
DHC	Doctor <i>honoris causa</i>
DMATH	Department of Mathematics
DMAT	Departamento de Matemáticas
EDP	Ecuaciones en Derivadas Parciales
EDE	Ecuaciones Diferenciales Estocásticas
EMS	European Mathematical Society
ENS	École Normale Supérieure
EPFL	École Polytechnique Fédérale de Lausanne
ERC	European Research Council
ERG	European Research Grant
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich Escuela Politécnica Federal de Zúrich
FIM	Forschungsinstitut für Mathematik Instituto de Investigación Matemática (ETH)
ICREA	Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats
IMATI	Istituto di Matematica Applicata e Tecnologie Informatiche
ISI	Institute for Scientific Information
KTH	Kungliga Tekniska Högskolan Royal Institute of Technology
LMS	London Mathematical Society
MF	Medalla Fields
MR	Mathematical Reviews
MSRI	Mathematical Sciences Research Institute
NSF	National Science Foundation
SB	Séminaire Bourbaki [25]
SCM	Societat Catalana de Matemàtiques
SDE	Stochastic Differential Equations
SEMA	Sociedad Española de Matemática Aplicada
SMF	Société Mathématique de France
SN	Scuola Normale
SNSP	Scuola Normale Superiore di Pisa (SN)
UAB	Universitat Autònoma de Barcelona
UAM	Universidad Autónoma de Madrid
UCM	Universidad Complutense de Madrid
UP	Universidad de Pisa
UPC	Universitat Politècnica de Catalunya

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 4, December 2019 de SEMA Journal

1. *Analysis and numerical methods for the Riesz space distributed-order advection-diffusion equation with time delay*, Mohammad Javidi, Mahdi Saedshoar Heris, pp. 533-551.
 2. *On approximation of FBVP by homotopy-based truncation technique*, Emran Khoshrouye Ghiasi, Reza Saleh, pp. 553-558.
 3. *Optimal fourth order methods with its multi-step version for nonlinear equation and their basins of attraction*, Parimala Sivakumar, Kalyanasundaram Madhu, Jayakumar Jayaraman, pp. 559-579.
 4. *On the weak consistency of finite volumes schemes for conservation laws on general meshes*, T. Gallouët, R. Herbin, J.-C. Latché, pp. 581-594.
 5. *On developing a novel sixth order transformation method for multiple roots and its basins of attraction*, Rajni Sharma, Ashu Bahl, pp. 595-613.
 6. *A comparison of Newton-Raphson method with Newton-Krylov generalized minimal residual (GMRes) method for solving one and two dimensional nonlinear Fredholm integral equations*, Kouros Parand, Hafez Yari, Reza Taheri, Simin Shekarpaz, pp. 615-624.
 7. *Global existence of solutions to differential equations*, Alexander G. Ramm, pp. 625-628.
-

Índice del Volume 77, Issue 1, March 2020 de SEMA Journal

1. *Homogenization of a nonlinear parabolic problem corresponding to a Leray-Lions monotone operator with right-hand side measure*, Mohamed Abdellaoui, Elhoussine Azroul, pp. 1-26.

2. [Fractional order solutions to fractional order partial differential equations](#), Bhupendra Nath Tiwari, Dimple Singh Thakran, Priyanka Sejawal, Antim Vats, Santosh Yadav, pp. 27-46.
3. [Irregular colorings of derived graphs of flower graph](#), A. Rohini, M. Venkatachalam, R. Sangamithra, pp. 47-57.
4. [On the computation of Proper Generalized Decomposition modes of parametric elliptic problems](#), M. Azañez, T. Chacón Rebollo, M. Gómez Mármol, pp. 59-72.
5. [Finite time blow-up for some nonlinear evolution equations](#), Tarek Saadouni, pp. 73-80.
6. [Explicit representation of orthonormal Bernoulli polynomials and its application for solving Volterra-Fredholm-Hammerstein integral equations](#), Farshid Mirzaee, Nasrin Samadyar, pp. 81-96.
7. [Numerical solution of the Bagley-Torvik equation using Laguerre polynomials](#), Tianfu Ji, Jianhua Hou, pp. 97-106.



6 Noticias

6.1 José Antonio Carrillo, nuevo director de la sección de Matemáticas de la Academia Europea de Ciencias (EurAsc)

María Luisa Rapún Banzo

Universidad Politécnica de Madrid

José Antonio Carrillo, miembro de la SEMA y catedrático del Instituto de Matemáticas de la Universidad de Oxford ha sido recientemente elegido como nuevo director del Comité Científico de la sección de Matemáticas de la Academia Europea de Ciencias (EurAsc). La Academia Europea de Ciencias es una organización internacional no gubernamental sin ánimo de lucro y de carácter independiente, cuyo principal objetivo es promover la ciencia y la tecnología con el fin de fomentar el desarrollo social y económico. Está formada por académicos, ingenieros e investigadores de reconocido prestigio internacional.



Figura 1: Prof. José Antonio Carrillo

El Comité Científico de la Academia asesora sobre temas científicos, identifica temas prioritarios de investigación y ayuda a la organización de redes de investigación, entre otros asuntos. Está formado por nueve secciones: Ciencias de la Computación y de la Información, Ciencia de los Materiales, Ciencias Medioambientales y de la Tierra, Ciencias Sociales y Humanidades, Física, Ingeniería, Matemáticas, Medicina y Ciencias de la Vida, y Química. La **sección de Matemáticas** estará dirigida por José Antonio Carrillo durante el periodo comprendido entre marzo de 2020 a marzo de 2023. Los restantes miembros de esta sección son los profesores Jean-François Le Gall (Université Paris Sud), Donatella Marini (University of Pavia), Luis Vega (BCAM) y Tong Yong (City University of Hong Kong).

Para más información sobre la EurAsc puede consultarse <https://www.eurasc.org>

Desde la SEMA queremos felicitar al profesor José Antonio Carrillo por su nuevo cargo. Deseamos al nuevo director los mayores éxitos y satisfacciones en el desarrollo de su importante labor. **¡Enhorabuena!**

6.2 Francisco Gancedo García galardonado en los *VII Premios Manuel Losada Villasante*

M^a Ángeles Rodríguez Bellido
Universidad de Sevilla

El 19 de febrero de 2020 en la sede de la Fundación Cajasol (Sevilla) se entregaron los *VII Premios Manuel Losada Villasante a la Investigación*, que contemplan tres modalidades: Investigación Científica, Investigación Agroalimentaria e Investigación en Innovación. Dichos galardones son convocados por la Sociedad Española de Radiodifusión, con la colaboración del Ayuntamiento de Carmona, la Fundación Cajasol, Mercadona, Foro Interalimentario, la Universidad de Sevilla y la Junta de Andalucía, y pretenden promover y reconocer la actividad investigadora en la comunidad andaluza. En esta ocasión, nuestro compañero y miembro de la SEMA Francisco Gancedo García fue galardonado en la modalidad de Investigación Científica.



Figura 2: Francisco Gancedo García.

Francisco Gancedo García es licenciado en Matemáticas por la Universidad de Sevilla, doctor en Matemáticas por la Universidad Autónoma de Madrid y profesor titular en el Departamento de Análisis Matemático de la Universidad de Sevilla. Ha sido L. E. Dickson Instructor (University of Chicago) e Investigador Contratado Ramón y Cajal (Universidad de Sevilla). Desde septiembre de 2015 es responsable del proyecto ERC Starting Grant *Analysis of moving incompressible fluid interfaces* (FLUID-INTERFACE), y ha recibido, entre otros, el premio José Luis Rubio de Francia (2008) de la Real Sociedad Matemática Española, Premio Real Maestranza de Caballería de Sevilla (2011) de la Fundación Real Maestranza de Caballería de Sevilla y la Real Academia Sevillana de Ciencias, VI Premio Andaluces del Futuro del Grupo Joly-Bankia en Ciencias (2013), y el XVII Premio «Antonio Valle» de la Sociedad Española de Matemática Aplicada (2014).

Su actividad investigadora se ha centrado principalmente en el análisis de la formación y propagación de singularidades en fluidos que se rigen siguiendo las ecuaciones de Euler, Navier-Stokes y otros modelos relacionados. Uno de sus últimos y más reconocidos trabajos versan sobre la conjetura planteada en 1996 por P. L. Lions: cuándo las ecuaciones de Navier-Stokes incompresibles y no homogéneas preservan la regularidad inicial sobre la frontera libre ligada a los parches de densidad (*density patches*) [*Global regularity of 2D density patches for inhomogeneous Navier-Stokes*, con E. García-Juárez. *Arch. Ration. Mech. Anal.*, 1, 339-360, 2018].

Desde la SEMA felicitamos a nuestro amigo y compañero, y le deseamos que su carrera siga siendo tan fructífera como hasta ahora.



Figura 3: A la izquierda, María Pozo, esposa de Francisco Gancedo, junto a los otros dos galardonados en los VII Premios Manuel Losada Villasante (Francisco Gancedo no pudo asistir en persona a la ceremonia de entrega). Foto por cortesía de Francisco Gancedo Gómez (padre de Francisco Gancedo García).



7 Anuncios

7.1 Convocatoria del XXIII Premio SEMA «Antonio Valle» al Joven Investigador 2020

7.1.1 Preámbulo

La Sociedad Española de Matemática Aplicada (SEMA), consciente de la necesidad de promover el interés de las jóvenes generaciones por la tarea de la creación científica, convoca el vigésimo tercer Premio SEMA «Antonio Valle» al Joven Investigador.

La convocatoria continúa una tradición, habitual tanto en las Artes como en las Ciencias, que contribuye a incrementar el papel positivo que el aprecio de la comunidad tiene en la vida científica de los investigadores, al tiempo que promueve y estimula el desarrollo en nuestro país de las Matemáticas y sus aplicaciones.

7.1.2 Bases generales

1. La Sociedad Española de Matemática Aplicada (SEMA) convoca el Premio SEMA «Antonio Valle» al Joven Investigador, que se concederá anualmente.
2. Son posibles candidatos todos los investigadores españoles que, a la fecha del límite de presentación de candidaturas, no rebasen la edad de 33 años. También pueden serlo aquellos investigadores de otras nacionalidades que tengan un puesto de tra-

bajo permanente en una universidad o centro de investigación español y cumplan la condición de edad. No pueden concurrir al Premio candidatos galardonados en convocatorias precedentes.

3. El Premio está destinado a promover la excelencia en el trabajo matemático original en todas las ramas de las Matemáticas que tienen una componente aplicada. Con el límite de edad fijado se pretende que los solicitantes hayan tenido tiempo de desarrollar su creatividad matemática de manera independiente, tras la etapa formativa correspondiente a la tesis doctoral. El Premio tiene por objetivo reconocer las capacidades demostradas y la contribución personal de nuestros jóvenes investigadores, al tiempo que contribuir a abrirles el camino en su periodo de madurez.
4. Los méritos serán juzgados por un Comité Científico de cinco miembros, nombrado por el Consejo Ejecutivo de la Sociedad entre investigadores de probado prestigio. Este Comité tendrá su propio reglamento de funcionamiento. En todo caso, será presidido por la Presidenta de la Sociedad o persona en quien delegue, no pudiendo ser miembros del Comité Científico más de dos miembros del Consejo Ejecutivo.
5. Los/las solicitantes habrán de presentar, dentro del plazo que se cite, una memoria exponiendo la trayectoria vital y los méritos que concurren, un currículum normalizado, así como otros documentos que puedan ser pertinentes para acreditar sus contribuciones originales a las Matemáticas y sus aplicaciones.
Las candidaturas pueden ser presentadas también por otros investigadores. El Comité se reserva el derecho de recabar la información complementaria necesaria del candidato/a o de quien le haya presentado.
6. La persona galardonada con el Premio recibirá de la Sociedad un Diploma acreditativo y una cuantía que será establecida en cada convocatoria por la Sociedad.
7. La persona galardonada con el Premio se compromete a enviar a la Presidenta de la SEMA, en un plazo máximo de seis meses a contar desde la fecha de entrega del premio, un artículo de investigación original o un resumen de su trabajo de investigación escrito con formato de artículo científico, con una extensión mínima de 15 páginas, que podrá ser publicado en el *SEMA Journal* tras el proceso de revisión reglamentado.
8. El fallo del concurso es irrevocable. El Comité acompañará la concesión del Premio de una exposición de los méritos hallados en la persona galardonada. Por lo demás, las deliberaciones y resoluciones del Comité serán regidas por su reglamento.

7.1.3 Bases particulares de la convocatoria de 2020

9. La fecha límite de presentación de candidaturas es el 31 de marzo de 2020. Podrán concursar, por tanto, las personas que hayan nacido después del 31 de marzo de 1986.
10. La documentación presentada constará de la memoria y el currículo citados, junto con una copia de las cinco contribuciones más importantes del aspirante a las Matemáticas y sus aplicaciones.

Se recomienda a los/las candidatos/as que presenten su propia candidatura que la memoria se adecue o, en su caso, contenga el resumen del trabajo de investigación referido en el apartado 7.

11. La documentación debe presentarse en formato electrónico y ser dirigida al correo electrónico de la Presidenta de la SEMA, Rosa.M.Donat@uv.es, con **Asunto:** Premio SEMA Joven Investigador 2020.
12. La cuantía del Premio es de 1.500 euros. El Premio es indivisible. Además, la persona galardonada quedará eximida del pago de las cuotas como socio de la SEMA correspondientes a los años 2021 y 2022. En caso de no ser miembro de SEMA, pasaría a serlo con fecha 1 de enero del 2021.
13. El Premio se fallará antes del 1 de mayo de 2020 y será entregado en el marco del XXVI CONGRESO DE ECUACIONES DIFERENCIALES Y APLICACIONES XVI CONGRESO DE MATEMÁTICA APLICADA (CEDYA/CMA 2020), que se celebrará en Gijón del 15 al 19 de junio de 2020. La persona receptora del premio deberá realizar una conferencia de 30 minutos en el marco de este congreso, sobre un tema de su elección.

NOTA IMPORTANTE

La fecha del fallo del Premio ha sido aplazada al 1 de junio de 2020 como fecha límite.

7.2 Call for papers: special issue on COVID19 of the Journal of Mathematics in Industry

The [Journal of Mathematics in Industry](#), with the support of the European Consortium for Mathematics in Industry – [ECMI](#),⁴ has decided to publish a special issue entitled:

Mathematical models of the spread and consequences of the SARS-CoV-2 pandemics. Effects on health, society, industry, economics and technology.

Some more detailed information on the special issues can found [here](#).

The submission is opened already and will be closed at the end of August 2020. Accepted papers will be published immediately online and later in Nov/Dec 2020 in printed format. We prefer \LaTeX submissions. Some author’s guide is available [here](#).

At the end of this page you find a link for the “Springer \LaTeX submission template”, that can be edited in [OverLeaf](#) (a free online \LaTeX system) or downloaded as used with any other \LaTeX processing system.

Guest editors

- Alessandra Micheletti, Università degli Studi di Milano (Lead guest editor).
- Adérito Araújo, University of Coimbra.
- Neil Budko, Delft University of Technology.
- Ana Carpio, Universidad Complutense de Madrid.
- Matthias Ehrhardt, Bergische Universität Wuppertal.

⁴ Esta información ha sido extraída de la página web del European Consortium for Mathematics in Industry y de la información difundida por correo electrónico por Matthias Ehrhardt, Universidad de Wuppertal.

7.3 Número especial del Journal of Nonparametric Statistics sobre la covid-19

La revista *Journal of Nonparametric Statistics*⁵ ha lanzado un llamamiento para recibir artículos para un número especial relacionado con la covid-19, titulado

Data Science for COVID-19.

Este número especial está pensado con un enfoque algo más amplio del habitual. En principio se considera cualquier artículo con enfoque de *Data Science*, no necesariamente basado en métodos no paramétricos. Los artículos más matemáticos, siempre que presenten un enfoque en este sentido de *Data Science*, también podrían considerarse.

Fecha límite: 31 de octubre de 2020.

7.4 Seminario *Control en Tiempos de Crisis 2020*

http://amercado.mat.utfsm.cl/SeminarioLatAm-Esp_ControlyPI/

Este seminario⁶ corresponde a una iniciativa en el contexto de la covid-19, a causa de la cual se han suspendido conferencias, cursos y visitas científicas en casi todos nuestros países.

En el ánimo de continuar trabajando y alentar colaboraciones científicas, este espacio está destinado a investigadores y estudiantes de Latinoamérica y España interesados en control de ecuaciones diferenciales, problemas inversos y temas relacionados.

El seminario se lleva a cabo los lunes a las 17:00 hrs GMT+2 (hora de España), por medio del sistema de videoconferencias *Zoom*. Para ser incluido en la lista de correo, hay que enviar un mensaje a la dirección alberto.mercado@usm.cl. El enlace para conectarse a las charlas será enviado periódicamente a la lista.

Organizadores

- **Luz de Teresa**, UNAM México / Universidade Federal da Paraíba, Brasil.
- **Enrique Fernández Cara**, Universidad de Sevilla, España.
- **Alberto Mercado Saucedo**, UTFSM, Valparaíso Chile.

5. Esta información ha sido difundida por Alfonso Gordaliza, coordinador del comité de expertos de la Acción Matemática contra el Coronavirus, Comité Español de Matemáticas (CEMat).

6. Esta información ha sido tomada de la página web de este seminario.

7.5 XXVI CEDYA/XVI CMA, Gijón

Comité Organizador Local
 Departamento de Matemáticas
 Universidad de Oviedo
<https://cedya2020.es>

El próximo congreso de nuestra sociedad se celebrará en Gijón. En esta ocasión, la sede del XXVI Congreso de Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones / XVI Congreso de Matemática Aplicada será la **Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón** de la **Universidad de Oviedo**, que nos cede parte de sus instalaciones durante toda la semana para la celebración del encuentro bienal de la **SEMA**.

Además de las conferencias plenarias y las contribuciones individuales enviadas por distintos investigadores, gran parte del congreso se dedicará a la celebración de minisimposios organizados por varios grupos de investigación. También tendremos, como viene siendo habitual en las últimas ediciones, una sesión de pósteres. Los ponentes que lo deseen, podrán enviar un resumen extendido de su comunicación para el libro de actas del congreso.

La SEMA otorgará un premio al mejor póster presentado el congreso. El plazo para enviar un resumen de 100 palabras para un póster termina el 31 de marzo de 2020.

7.5.1 Conferencias Plenarias

Cada día empezaremos el congreso con dos conferencias plenarias a cargo de colegas de reconocido prestigio internacional seleccionados por el **comité científico** del congreso.

Lunes 15

- José M. Mazón. *Gradient flows in metric random walk spaces*
- David Ruiz. *Traveling waves for the Gross-Pitaevskii equation in the subsonic regime*

Martes 16

- Tere M-Seara *Breakdown of small amplitude breathers for some Klein-Gordon equations*
- Daniel Peralta *Vortex reconnections in classical and quantum fluids.*

Miércoles 17

- Boris Vexler *Numerical analysis of sparse initial data identification for parabolic problems*
- Yousef Saad *Numerical linear algebra for data-related applications*

Jueves 18

- Bernardo Cockburn *Título por determinar*
- Salim Meddahi *Mixed finite element methods in elastodynamics*

Viernes 19

- Marco Ellero *GENERIC-compliant stochastic particle models of discrete hydrodynamics*
- Ernesto Estrada *Communicability function in complex networks. Theory and applications*

7.5.2 Minisimposios

El CEDYA / CMA 2020 Gijón contará con los siguientes 17 **minisimposios**:

1. Advances in multiresolution and subdivision techniques and its applications
Organizado por: Yáñez-Avendaño, Dionisio (Departamento de Matemáticas, Universidad de Valencia), Ruiz, Juan (Departamento de Matemática Aplicada y Estadística, Universidad Politécnica de Cartagena), Trillo, Juan Carlos (Departamento de Matemática Aplicada y estadística, Universidad Politécnica de Cartagena)
2. Algorithms and structure in Numerical Linear Algebra
Organizado por: Barreras, Álvaro (Universidad Internacional de La Rioja), De Terán Vergara, Fernando (Universidad Carlos III de Madrid)
3. Dynamical Systems: Qualitative aspects and applications
Organizado por: Grupo de Sistemas Dinámicos de la Universidad de Oviedo
4. Efficient time integrators for ordinary differential equations
Organizado por: Roldán, Teo (Universidad Pública de Navarra), Rández, Luis (Universidad de Zaragoza)
5. Inverse Problems, machine learning models and data-based approaches in oncology
Organizado por: Fernández Martínez, Juan Luis (Universidad de Oviedo)
6. Iterative Processes and Non Linear Equations
Organizado por: Gutiérrez Jiménez, José Manuel (Universidad de La Rioja), Hernández-Verón, Miguel A. (Universidad de La Rioja)
7. Local and Non-Local Partial Differential Equations
Organizado por: Molino, Alexis, Martínez Aparicio, Pedro J. (University of Almería) and Segura de León, Sergio (Universidad de València)
8. math-in: Success Stories between Academia and Industry
Organizado por: Quintela Estévez, Peregrina (Universidade de Santiago de Compostela; Red Española Matemática – Industria), Coll Vincens, Bartomeu (Universitat de les Illes Balears)
9. Modelling and computational methods in quantitative finance
Organizado por: Vázquez Cendón, Carlos (Universidade da Coruña)
10. New trends in PDE constrained optimization
Organizado por: Rösch, Arnd (U. Duisburg-Essen)
11. Nonlinear PDEs and its applications in Natural Sciences
Organizado por: Rodríguez Bellido, María Ángeles (Universidad de Sevilla), Morales Rodrigo, Cristian (Universidad de Sevilla), Shmarev, Sergey (Universidad de Oviedo)

12. Numerical integration of partial differential equations

Organizado por: Reguera López, Nuria (U. de Burgos), Portillo de la Fuente, Ana María (U. de Valladolid), Moreta, María Jesús (Universidad Complutense de Madrid)

13. Optimal Control and Inverse Problems

Organizado por: Red Española de Control Óptimo y Problemas inversos **COPI**

14. PDE's coming from mathematical biology and physics

Organizado por: Álvarez-Caudevilla, Pablo, Brandle, Cristina and Colorado, Eduardo (U. Carlos III Madrid)

15. Reduced Order Modelling

Organizado por: Chacón Rebollo, Tomás (Universidad de Sevilla)

16. Successful cases of mathematical applications in biology, ecology and medicine

Organizado por: Belmonte, Juan (UCLM), Martinez Gonzalez, Alicia (UCLM)

17. Tribute to Francisco-Javier Sayas

Organizado por: Heuer, Norbert (P. Universidad Católica de Chile) and Meddahi, Salim (Universidad de Oviedo)

7.5.3 Actas del congreso

Los autores que lo deseen, podrán enviar un resumen de su comunicación para su publicación en el libro de actas del congreso. Se editará un libro con ISBN que será depositado en el **Repositorio Institucional de la Universidad de Oviedo**.

El resumen tendrá entre 4 y 8 páginas y deberá ser enviado a **info@cedya2020.es**.

7.5.4 Inscripción, viaje y alojamiento

La inscripción en el congreso es independiente del proceso de propuestas científicas y se realiza online a través de la **Fundación Universidad de Oviedo**. No está previsto admitir inscripciones *on-site*.

La Secretaría Técnica del CEDYA2020 se ha puesto en contacto con diferentes hoteles. Hemos negociado **tarifas especiales** para los participantes en el congreso.

Se puede encontrar información detallada en la página web oficial de la **Oficina de Turismo de Gijón**. En el momento de escribir estas líneas, estamos negociando descuentos especiales con ALSA, RENFE e IBERIA. Informaremos de ello mediante el Newsletter del congreso y las redes sociales de la SEMA.



NOTA IMPORTANTE

En las circunstancias actuales, puede que no sea posible celebrar el próximo CEDYA/CMA 2020 Gijón en las fechas previstas del 15 al 19 de junio. Por lo tanto, el comité organizador local, de acuerdo con el consejo ejecutivo de la SEMA, se ha planteado aplazar el congreso y celebrarlo tan pronto como lo permitan las circunstancias.

La fecha de celebración se decidirá según se desarrollen los acontecimientos. Intentaremos, en todo caso, facilitar al máximo la asistencia al congreso. Ahora mismo está abierta la convocatoria para la recepción de pósteres, y se siguen revisando las propuestas de minisimposios con los organizadores de los mismos y se pueden enviar contribuciones a las actas.



7.6 Premio Peter Lax y Conferencia James Glimm

María Luz Muñoz Ruiz

Universidad de Málaga

<https://edanya.uma.es/hyp2020/>

El comité científico del congreso *XVIII International Conference on Hyperbolic Problems: Theory, Numerics, Applications* (HYP2020) que se celebrará en Málaga entre el 22 y el 26 de junio de 2020, ha decidido instituir el Premio Peter Lax en honor a las contribuciones seminales de este eminente matemático, que establecieron las bases de los modernos métodos teóricos y computacionales en el área de los sistemas hiperbólicos de leyes de conservación. Esta distinción será concedida a un joven investigador (10 años a lo sumo tras la defensa de su tesis doctoral) en cada congreso de la serie Hyp. El premiado será invitado a impartir una conferencia plenaria distinguida en el congreso.

Tras un cuidadoso proceso de selección, el comité científico ha decidido otorgar el primer Premio Peter Lax, por sus brillantes contribuciones a la teoría matemática de la mecánica de fluidos, a **Jacob Bedrossian**.

El comité científico ha decidido a su vez instituir la **Conferencia James Glimm** como parte constitutiva de todas las ediciones de los congresos HYP, denominada así en honor al insigne matemático, cuyas innovadoras ideas revolucionaron el área de investigación de las leyes de conservación hiperbólicas. Esta conferencia será impartida por un investigador senior de reconocido prestigio en el ámbito de las ecuaciones hiperbólicas.

El investigador seleccionado para inaugurar esta serie de conferencias distinguidas en la edición de Málaga es **Constantine M. Dafermos**.

NOTA IMPORTANTE

Debido a la situación actual en relación con la covid-19, los comités organizador y científico del HYP2020 han decidido aplazar la celebración de este congreso al año 2021.

Las nuevas fechas son del 28 de junio al 2 de julio de 2021.

7.7 Optimisation et analyse non régulière : Journée d'hommage à Jean Jacques Moreau

Jean Jacques Moreau était un mécanicien et mathématicien visionnaire, auteur de travaux fondamentaux dans de vastes domaines allant de l'analyse convexe à la dynamique non régulière. On lui doit notamment l'introduction de l'hélicité (un invariant des équations d'Euler), des contributions fondamentales en analyse convexe en dimension infinie (fonctions proximales, dualité, etc.), l'introduction du processus de raffle par un convexe mobile et des résultats profonds sur la formulation et la résolution de la dynamique des systèmes avec impacts et frottement.

Jean Jacques Moreau est décédé en 2014 et la Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles (SMAI) et la Société Mathématique de France (SMF) ont créé en 2018 un prix pour honorer sa mémoire.

A l'occasion de la première attribution de ce prix sous le parrainage de l'Académie des Sciences, une journée d'hommage à Jean Jacques Moreau est organisée le 27 mars 2020 pour montrer l'influence très actuelle de ses travaux et l'illustrer par les progrès les plus récents.

Cette journée du 27 mars 2020 se déroulera en 2 temps et sur 2 sites, le matin au Collège de France avec un exposé du lauréat 2019 du prix Moreau sur les liens entre optimisation et apprentissage profond (F. Bach) et l'après-midi au Laboratoire Jacques-Louis Lions à Jussieu avec 3 exposés qui évoqueront des domaines chers à JJ Moreau en optimisation, processus de raffle et dynamique non régulière (G. Buttazzo, B. Maury, V. Acary).

Plus d'informations sur <https://jj-moreau.sciencesconf.org/>.

Optimisation et Analyse non Régulière
Hommage à Jean Jacques Moreau

27 Mars 2020

Paris, Collège de France et
Laboratoire Jacques-Louis Lions

Conférenciers :
Vincent Acary - INRIA, Grenoble
Francis Bach - INRIA, École Normale Supérieure, Paris
Giuseppe Buttazzo - Università di Pisa
Bertrand Maury - École Normale Supérieure, Paris

<https://jj-moreau.sciencesconf.org>



NOTE IMPORTANTE

En raison des mesures prises pour lutter contre l'épidémie de Covid19, la journée «Optimisation et analyse non régulière : hommage à JJ Moreau», initialement prévue le 27 Mars 2020, est remise à une date ultérieure.

7.8 SAYAS NUMERICS DAY

<http://numericday.math.umd.edu>

SAYAS NUMERICS DAY (formerly DelMar Numerics Day) is an annual workshop which aims to display the research diversity of computational mathematics in Maryland, Delaware and vicinity.

The meeting is named in honor of Francisco Javier Sayas (1968-2019). In addition to his many other achievements, he played a key role in establishing and running DelMar Numerics Day, and was dedicated to its mission of giving especially younger mathematicians an opportunity to share their work.

SAYAS NUMERICS DAY will be held on Saturday, May 9, 2020 from 9:00am to 5:50pm at the University of Maryland, Baltimore County.

The keynote talk will be Nonlocal Modeling, Analysis and Computation: Recent Developments by Qiang Du (Columbia University).

In addition there will be 12 contributed talks, selected by the scientific committee to represent diverse topics of research in computational mathematics.

Registration is free. We particularly encourage graduate students and young researchers to attend and submit talks. The deadline for submitting talks is April 12, 2020.

IMPORTANT NOTE

SAYAS Numerics Day 2020 is POSTPONED. A new date will be announced in our webpage after we know when the campuses will reopen.

7.9 Discrete Mathematics Days 2020

Francisco Santos
Chair of the Organizing Committee
Universidad de Cantabria

<https://dmd2020.unican.es/index.html#top>

The Discrete Mathematics Days will take place at Universidad de Cantabria in Santander (Spain), in June 10-12, 2020. This is an international conference on current topics in Discrete Mathematics, with focus including (but not limited to):

- Algorithms and Complexity.
- Combinatorics.
- Coding Theory.
- Cryptography.
- Discrete and Computational Geometry.
- Discrete Optimization.
- Graph Theory.
- Location and Related Problems.

The previous two editions were held in Sevilla in 2018 (<http://congreso.us.es/dmd2018/>) and in Barcelona in 2016 (<https://web.archive.org/web/20170504215505/http://discretemath.upc.edu/jmda16/>), inheriting the tradition of the Jornadas de Matemática Discreta y Algorítmica (JMDA), the Spanish biennial meeting on Discrete Mathematics that has been taking place since 1988.

The program consists of four plenary talks, a number of shorter contributed talks in two parallel sessions, and a poster session. The four plenary speakers are:

1. Marthe Bonamy, Université de Bordeaux.
2. Janos Pach, EPFL Lausanne and Renyi Institute Budapest.
3. Guillem Perarnau, Universitat Politècnica de Catalunya.
4. Pascal Schweitzer, TU Kaiserslautern.

If you wish to contribute a talk or a poster, please submit an extended abstract (at most six pages) **by March 25, 2020**.

See further instructions at <https://dmd2020.unican.es/submission.html>.

Submissions will be reviewed and accepted by our Program Committee. In order to be accepted for the conference, submissions must contain original and interesting research in the area of discrete mathematics. If too many acceptable talks are received the PC may ask some of them to be presented as posters instead.

The extended abstracts of accepted talks and posters will be made available at the web of the workshop and published electronically by the Editorial of the Universidad de Cantabria, including DOI and ISBN codes.

Important dates

- Deadline for submitting extended abstracts: March 25th, 2020.
- Communication of acceptance: April 28th, 2020.
- Deadline for submitting final versions of accepted contributions: May 15th, 2020.

For more information please visit our website: <http://dmd2020.unican.es>.

IMPORTANT NOTE

Due to the COVID-19 pandemics we have decided to postpone the Discrete Math Days that we were planning for June 2020 in Santander, Spain. The new date is not determined, but it will most probably be in **June 2021**.

Updated information will be posted, when available, at our webpage dmd2020.unican.es.

7.10 International Conference on Integral Methods in Science and Engineering (IMSE 2020)

María Eugenia Pérez Martínez

Universidad de Cantabria

<http://www.pdmi.ras.ru/EIMI/2020/IMSE/index.html>

Se anuncia la celebración del congreso *International Conference on Integral Methods in Science and Engineering (IMSE 2020)*, que tendrá lugar en St. Petersburg, Department of Steklov Mathematical Institute RAS, San Petersburgo, Rusia, del 13 julio de 2020 al 17 de julio de 2020.

Coorganizadores: Euler International Mathematical Institute and Saint Petersburg State University.

NOTA IMPORTANTE

En vista del empeoramiento de la previsión a largo plazo de la evolución de la epidemia de la covid-10, y debido a la preocupación por la salud y las dificultades de viaje de los participantes, el comité organizador local, consultado el comité directivo internacional del IMSE, ha decidido que el congreso IMSE 2020, San Petersburgo, 13-17 de julio de 2020, se celebre como IMSE 2021 el próximo año. El lugar sigue siendo San Petersburgo, y las fechas provisionales son del 12 al 16 de julio de 2021, que se confirmarán más adelante. Esperamos encontrarnos juntos en 2021, en circunstancias mucho mejores que las actuales.

7.11 Actividades del Instituto de Matemáticas de la Universidad de Sevilla, IMUS



Entradas en el blog

- El problema de Collatz, 8 de noviembre de 2019.
- Abel, o la tragedia de ser un joven genio, 9 de diciembre de 2019.
- Cuatro piezas de ajedrez, 13 de diciembre de 2019.
- Medir el tiempo de la vida (por J.M. Caballero Bonald), 17 de diciembre de 2019.
- Pascal y la lujuria por aprender, 9 de enero de 2020.
- Premio divertimentos 2018, 9 de enero de 2020.
- Cambio de año coprimo, 10 de enero de 2020.
- El lenguaje matemático del tiempo, 14 de enero de 2020.
- La conjetura de Kung-Traub cumple 46 años, 17 de enero de 2020.
- Hermann Weyl (y Helene) en la Alhambra, 20 de enero de 2020.
- El del DNI, 24 de enero de 2020.
- Los efectos de un poquito de matemáticas (por E. Snowden), 28 de enero de 2020.
- Raíz de 5anti, 31 de enero de 2020.
- Fractales en la poesía, 3 de febrero de 2020.
- Pareja despistada, 7 de febrero de 2020.
- Ramanujan, el matemático más inexplicable, 17 de febrero de 2020.
- Triángulos pasteleros, 21 de febrero de 2020.
- Tratamiento informático de la tontería (por J.A. Paulos), 25 de febrero de 2020.
- Por tierra, mar y aire, 28 de febrero de 2020.
- Borges, Kafka y Munch (I), 2 de marzo de 2020.
- Fracciones continuas, 6 de marzo de 2020.
- Viajando a través del tiempo (II), 10 de marzo de 2020.
- El problema aritmético de Sylvester, 13 de marzo de 2020.
- De la mina a la Royal Society: Charles Hutton, 16 de marzo de 2020.
- Numerabilidad, 20 de marzo de 2020. Solución, 1 de abril de 2020.
- Análisis de la covid-19 por medio de un modelo SEIR, 20 de marzo de 2020.
- El amor en los tiempos del corona, 22 de marzo de 2020.
- El coronavirus desaparecerá en abril, con la llegada del buen tiempo (por D. Trump y S&P Global Ratings), 23 de marzo de 2020.
- ¿Cómo estimar el número de infectados reales por covid-19? Los casos de Andalucía e Italia, 23 de marzo de 2020.
- Cuidado con el panadero y con los vocales de la mesa electoral. . . , 25 de marzo de 2020.
- Covid-19: confinar cuanto antes ayuda a salvar vidas (actualizada 26 marzo), 26 de marzo de 2020.
- ¿Cuánto puede durar el coronavirus fuera de nuestro organismo?, 30 de marzo de 2020.

- Borges, Kafka y Munch (y II), 30 de marzo de 2020.
- Número de infectados reales en España por covid-19 a 28 de marzo, según un estudio del Imperial College, 1 de abril de 2020.
- Paralogismo (y III), 3 de abril de 2020. Solución.
- Reconstrucción, 3 de abril de 2020.
- ¿Hasta dónde llega un virus al estornudar?, 6 de abril de 2020.
- Viajando a través del tiempo (y III), 7 de abril de 2020.
- Un test con una fiabilidad del 30%, 10 de abril de 2020.
- Asintomáticos, o la dificultad de controlar el virus sin tests, 12 de abril de 2020.
- Alguien cumple cien años en 2020 ¿Quién?, 13 de abril de 2020.
- La edad importa, pero hagamos como si no... , 15 de abril de 2020.
- Pila de cubos, 17 de abril de 2020.
- Caminamos sobre hielo delgado (por A. Merkel), 20 de abril de 2020.
- Cerveza, Respiradores y Aceleradores de Partículas, 24 de abril de 2020.
- Ramanujan y las particiones (I), 26 de abril de 2020.
- ¿Cómo nos infecta un virus?, 28 de abril de 2020.

◊◊◊

7.12 Basque Center for Applied Mathematics



Courses

Upcoming BCAM courses have been postponed. Registered participants have been informed and new dates will be announced briefly.

- **Learning network structures from data: A short course on Bayesian networks**, May 4th, 2020. Marco Grzegorzcyk (University of Groningen, Netherlands).
- **Statistical Physics of Neural Networks**. May 11th, 2020. Yonatan Aljadeff (Weizmann Institute of Science, Israel).
- **Adaptive stabilized finite element methods**. May 18th, 2020. Victor M. Calo (Curtin University, Australia).
- **Complex Networks as a mathematical framework to approach brain connectivity at multiple spatial scales**. June 22th, 2020. Paolo Bonifazi (BioCruces Health Research Institute).

Student grants are available for these courses. If you are interested in attending one of them sign-up and apply for one of the grants in the registration form.

Conferences

- **EIGHTH MATH COLLOQUIUM BCAM - UPV/EHU**, May 06, 2020 at 12:00. Speaker: Benoît Perthame
This talk will be streamed online and users will be welcome to join using the video conferencing tool Zoom.

- **SIAM Conference on Mathematical Aspects of Materials Science**, Bilbao, 18-22 May, 2020.
This conference has been postponed and it will take place 24-29 May 2021 in Bilbao.
- **Bilbao Neuroscience and Computational Biology Workshop: BioNCB'20**, 27-29 May 2020.
This conference has been postponed. The new date will be 1-4 June 2021.
- **35th International Workshop on Statistical Modelling (IWSM 2020)**, Bilbao, 19-24 July, 2020.
This activity has been cancelled. Participants will be contacted in the following weeks regarding the refund of the fee.
- **Harmonic analysis and differential equations: new questions and challenges**. Portugalete, 2-5 September, 2020. A Workshop in honour of Professor Luis Vega's 60th Birthday.
- **European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases (ECML/PKDD)**, Bilbao, 13-17 September, 2021.



7.13 Convocatoria de becas para realizar un máster en la Universidad Autónoma de Aguascalientes (México)

Nuria Reguera López
Universidad de Burgos



Se buscan candidatos para realizar el máster «Maestría en Ciencias con opciones a la Computación, Matemáticas Aplicadas» de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (México) con opción a una beca del Gobierno de México.
Para más información: Nuria Reguera (nreguera@ubu.es).

Información adicional

- http://posgrados.dgip.uaa.mx/convocatorias/agosto_2020/mccm/extranjeros.pdf.
- <http://posgrados.dgip.uaa.mx/programas/mccm/>.



8 Colaboraciones en el Boletín electrónico y las redes sociales de la SEMA

Daniel Acosta Soba
Alba M. Navarro Izquierdo
J. Rafael Rodríguez Galván
Universidad de Cádiz

8.1 Colaboradores en el Boletín electrónico y redes sociales

En el curso 2018/2019, el comité ejecutivo de la SEMA y los editores del boletín se plantearon la conveniencia de una actualización en el formato de publicación del Boletín electrónico de la Sociedad. Somos conscientes de que, con el devenir de los tiempos, los socios no siempre podemos dedicar el tiempo que deseamos a la lectura reposada de sus contenidos. Pero en ningún momento nos propusimos el eliminar y sustituir el sistema de publicación habitual en formato PDF, sino extenderlo. Los mismos contenidos deberían estar también disponibles en formato HTML y así ser navegables en internet para poder ser transmitidos y accedidos de una forma más ágil.

Pero éramos conscientes de que este objetivo requeriría un importante esfuerzo técnico y, sobre todo, un esfuerzo de revisión y edición considerable, que estaría muy lejos del alcance de los dos editores del Boletín electrónico. Es por eso que nació una idea que tendría una notable influencia en el Boletín y en la imagen en redes sociales (RRSS) de la Sociedad Española de Matemática Aplicada.

Decidimos contactar con un grupo de estudiantes que, en el curso 2018/2019, estaban cursando el Grado en Matemáticas de la Universidad de Cádiz y el Máster Interuniversitario en Matemáticas de las Universidades de Almería, Cádiz, Granada y Málaga. Se trata de un equipo de chicos y chicas extraordinarios que aceptaron con entusiasmo nuestra propuesta de colaboración y apoyo a los editores del Boletín electrónico.

Sus nombres son, por orden alfabético: Daniel Acosta Soba, Gloria Almozara Sáinz, Juan Antonio Guitarte Fernández, Alba María Navarro Izquierdo y Noelia Ortega Román.

En las primeras semanas, nuestro trabajo se orientó al análisis y experimentación con diversas alternativas que permitieran la conversión a formato HTML de las fuentes \LaTeX que son la base del Boletín y a partir de las cuales se genera directamente el formato PDF. La tarea es harto compleja: los Boletines 022 y 023 constaban respectivamente de 88 y 102 páginas repletas de figuras, imágenes, expresiones matemáticas, enlaces y sofisticadas construcciones \LaTeX . Hasta donde conocemos, no existe ningún tipo de software que sea capaz de automatizar la generación de código HTML a partir de fuentes \LaTeX tan complejas como las del Boletín. Así, aunque se comenzaron a utilizar generadores automáticos, las circunstancias antes descritas, junto a nuestro interés por un formato visual moderno y ágil, hacían necesario un importante esfuerzo para el post-proceso del código HTML.

Sin arredrarnos, optamos por una división en tres equipos de trabajo que nos permitiera dividir las tareas de edición y, tras un primer ensayo experimental sobre el Boletín electrónico 021 (enero 2019), conseguimos procesar en tiempo real el Boletín 022. En abril



Figura 4: Equipo de colaboradores y editores del Boletín electrónico de la SEMA. De izquierda a derecha: Alba M. Navarro Izquierdo, Daniel Acosta Soba, Noelia Ortega Román, Francisco Ortégón Gallego, J. Rafael Rodríguez Galván, Juan Antonio Guitarte Fernández y Gloria Almozara Sáinz.

de 2019, éste fue el primer número en estar disponible en versiones PDF y web. Más aún, un esfuerzo adicional nos permitió la generación de versiones aptas para ser transmitidas por correo electrónico. Así se llegó al sistema de edición y difusión actual del Boletín electrónico.

Todos los colaboradores antes mencionados son, en la actualidad, socios colaboradores de la Sociedad, a la que han empezado a aportar un nuevo servicio: el apoyo en redes sociales. Un proyecto que acaba de nacer y que, con el apoyo imprescindible de todos los socios, deberá mantenerse durante los próximos años.

8.2 La SEMA en redes sociales

Las redes sociales, estructuras de personas interconectadas entre sí a través de internet, nacieron con el milenio y han ido adquiriendo mayor relevancia con los años. Diversas fuentes⁷ estiman porcentajes de usuarios cercanos al 90% entre los internatutas en la franja de 16 a 65 años, siendo su influencia mucho mayor entre la población más joven. Entre las ventajas que podrían aportar las RRSS a la SEMA se pueden citar el aumento de visibilidad, la mejora de la comunicación de la Sociedad con su entorno, un impulso a la imagen de marca, etc.

Conscientes de todo ello, y contando con la experiencia del ICIAM2019 (el apoyo de Paco Árandiga, profesor de la Universidad de Valencia, ha sido fundamental), en el que las RRSS tuvieron un papel destacado, a finales de 2019 se gestó un proyecto para impulsar

7. [ABC redes](#)

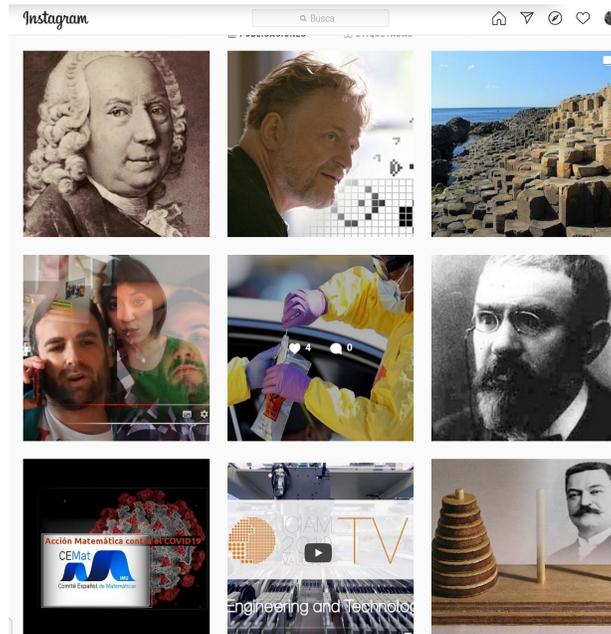


Figura 5: Algunas publicaciones recientes de la SEMA en Instagram.

a la SEMA en RRSS. En diciembre de este año comenzaron las primeras publicaciones en las tres redes en las que, a día de hoy, tenemos presencia:

- Twitter: https://twitter.com/SEMA_matapl
- Instagram: https://www.instagram.com/SEMA_matapl
- Facebook: <https://www.facebook.com/SEMAmatapl>

8.2.1 Qué se puede encontrar en las RRSS de la SEMA

El objetivo del equipo de RRSS es mantener una presencia diaria en las redes sociales indicadas, alimentándolas de noticias y contenidos que puedan ser de interés para la comunidad matemática en general y muy especialmente para los socios de la SEMA.

Es por ello que, desde los primeros instantes, se optó por la publicación de noticias extraídas de asuntos que han sido y son de especial interés para la Sociedad. Por ejemplo, la inolvidable experiencia que supuso el ICIAM2019 en Valencia ha sido y sigue siendo un depósito de reportajes, vídeos e información que, no por pasados, dejan de ser del máximo interés en la matemática aplicada. Asimismo, se ha hecho un esfuerzo para la difusión de contenidos publicados en el Boletín electrónico, en información sobre el próximo «XXVI Congreso de Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones XVI Congreso de Matemática Aplicada (CEDYA/CMA)» que tendrá lugar en Gijón, en noticias destacadas y relacionadas con las matemáticas que son publicadas en medios de comunicación, publicación de reportajes sobre matemáticos y matemáticas relevantes, etc.

Además de todo ello, se han realizado algunas campañas coincidiendo con eventos o situaciones destacadas. Por ejemplo, coincidiendo con el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia (11 de febrero) y Día Internacional de la Mujer (8 de marzo),



Figura 6: Izquierda: Portada de Twitter durante las semanas del día de la Mujer en la ciencia y el día de la Mujer. Derecha: contenido publicado en Twitter, Instagram y Facebook en el día Internacional de la Mujer.

a través de las redes sociales se ha recordado el nombre de mujeres que han realizado importantes aportaciones al mundo de las matemáticas y que, por desgracia, no suelen ser tan mencionadas a causa de cuestiones históricas o porque el desarrollo de sus resultados requieren un conocimiento más concreto en un área determinada de las matemáticas.

Así, incluso se dedicó la portada asociada al perfil de la SEMA en la red social Twitter, durante estas semanas, a dichos eventos, destacando en este caso a las matemáticas Olga Tausky-Todd, Emily Noether, Olga Layzhenskaya y Phyllis Nicolson (figura 6, izquierda).

Además, siempre con el fin de apoyar a los colectivos que intentan poner en valor el papel de la mujer en la ciencia y más concretamente en las matemáticas, para animar a las nuevas generaciones a adentrarse en este riguroso mundo, durante el tiempo que las redes sociales han estado en activo se ha hecho un esfuerzo por compartir noticias relacionadas con este problema (figura 6, derecha). Este seguirá siendo uno de los temas a destacar en los próximos tiempos.

Otro de los eventos que se destacaron desde las redes sociales fue el Día Internacional de las Matemáticas. Con motivo de la celebración del conocido como día π , 14 de marzo, y durante la semana en que tuvo lugar, se hizo un esfuerzo para promocionar el papel de las matemáticas aplicadas en distintas disciplinas. Así, de un modo divulgativo, se crearon hilos de Twitter y publicaciones tanto en Facebook como en Instagram que trataban sobre temas como la utilización de las matemáticas en la creación de videojuegos, en el análisis de epidemias o en el control del tráfico aéreo, entre otras actividades de interés.

8.2.2 Las Matemáticas y la covid-19: Divulgación desde las redes sociales

Dadas las circunstancias singulares que nos ha tocado vivir en los últimos meses, una de las líneas que mayor repercusión ha tenido en la corta historia de RRSS de la SEMA es la de divulgación de modelos matemáticos relacionados con la covid-19.

A partir de las últimas semanas de marzo y con el inicio del confinamiento, el tema

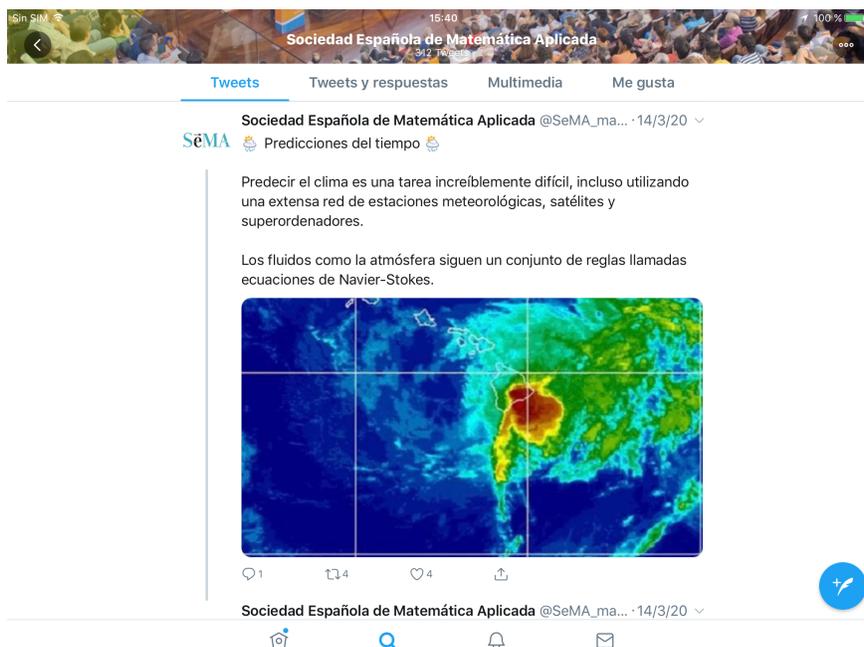


Figura 7: Hilo de Twitter sobre el uso de las matemáticas en las predicciones meteorológicas. Hilo completo en https://twitter.com/sema_matapl/status/1238857600193757184?s=21.

de interés en España recayó casi exclusivamente en las noticias relacionadas con el nuevo tipo de coronavirus. Los matemáticos adquirimos una relevancia fundamental y en todo tipo de medios se destacó el papel social de la matemática aplicada a la modelización y predicción de epidemias para enfrentar esta crisis sanitaria.

Sin embargo, pocas noticias entran en detalles acerca de los métodos y los modelos matemáticos utilizados. Y del mismo modo, no abunda la información sobre el papel concreto de los matemáticos e investigadores que analizan la epidemia y tratan de poner a disposición de los gobernantes un conjunto de herramientas objetivas para la toma de decisiones.

Por este motivo, desde nuestras RRSS, se optó por informar sobre estos temas. Se trató de realizar una revisión de aquellos artículos de prensa de fuentes fiables que pusieran en valor la importancia de las matemáticas y que arrojaran un poco de luz sobre cómo se está llevando a cabo el estudio de la pandemia matemáticamente.

Así, por ejemplo en nuestras RRSS se mencionó el artículo de la BBC [1] (figura 8, izquierda), que resulta interesante para ver cómo el estudio matemático de modelos epidemiológicos ha provocado cambios de estrategia de distanciamiento social en países como Estados Unidos y Reino Unido, criticados en los momentos iniciales por las declaraciones de sus representantes políticos sobre la pandemia. Este artículo define las distintas estrategias que se podrían haber tomado y sus reflexiones se basan en los resultados obtenidos en el trabajo [2] publicado por el Imperial College de Londres.

También se han compartido otros artículos como el de The Washington Post [4] con simulaciones que tratan la extensión del contagio según las estrategias tomadas. Éstas



Figura 8: Izquierda: Publicación en Facebook sobre el artículo de la BBC [1]. Noticia en https://www.facebook.com/semamatapl/posts/141836757324125?__tn__=-R. Derecha: Mensaje actualmente fijado en la cuenta Twitter de la SEMA.

nos dan una idea gráfica de este problema que centró la fase inicial de la lucha contra el virus.

Por otra parte, hemos destacado algunas publicaciones (por ejemplo, [3]), realizadas por matemáticos de nuestro entorno, que muestran resultados de estudios con modelos epidemiológicos concretos de tipo SIR o SEIR. En algunos de ellos se determinan ciertos parámetros utilizando datos provenientes de la experiencia en China, el país donde se descubrió el nuevo tipo de coronavirus. También se difundió información sobre simulaciones del modelo SEIR realizadas por la profesora Anna Doubova (IMUS, Universidad de Sevilla)⁸.

En el estudio matemático de modelos de epidemia en nuestro país, el momento más destacado se produjo cuando el Comité Español de Matemáticas, CEMat, informó de la iniciativa «Acción Matemática contra el Coronavirus». La iniciativa nació con el objetivo de poner a disposición de las autoridades nuestra capacidad de análisis y modelización para comprender el problema que estamos sufriendo con la covid-19. Desde el primer instante, dimos máxima repercusión a esta iniciativa, desarrollando una gran cantidad de publicaciones, hilos y comentarios en todas las RRSS que abarcamos.

Por ejemplo, en la red social Twitter, entre el 23 de marzo de 2020 y la actualidad se ha fijado un *tweet* en el que se anima a todos los investigadores españoles con conocimientos en modelos matemáticos de epidemia a unirse a esta iniciativa (figura 8, derecha). Este ha sido el *tweet* con mayor repercusión en los casi cuatro meses de vida de las RRSS de la SEMA: 46 «*Retweets*» y 37 «*Me gusta*», a fecha de hoy. Dicha publicación también se encuentra fijada en la página de Facebook de la Sociedad.

En definitiva, la SEMA ha puesto las redes sociales al servicio de la sociedad matemática en general y, en particular, al servicio de sus socios. A través de la difusión de

8. https://twitter.com/SEMA_matapl/status/1243605244367507461.

noticias de relevancia, curiosidades y la colaboración en asuntos de gran repercusión, como ha ocurrido este último mes con la epidemia que nos afecta, se pretende tanto ofrecer un nuevo servicio de interés para nuestros socios como aportar nuestro granito de arena en la comunidad científica de la que formamos parte.

Por supuesto, esta iniciativa no ha hecho más que nacer e irá evolucionando y adaptándose a las diferentes circunstancias venideras. Para ello, y con el objetivo de mejorar la calidad de las mismas, es fundamental contar con el apoyo, la opinión y sugerencias de los socios que serán bienvenidas en nuestras redes sociales y en rrss@sema.org.es. Al mismo tiempo os animamos a participar e interactuar con el nuevo contenido que se irá publicando a diario en cada una de las plataformas, que esperamos sea de interés para todos y cada uno de vosotros.

Referencias

- [1] BBC News Mundo. *Coronavirus: qué dice el modelo matemático del Imperial College de Londres que cambió la estrategia del Reino Unido frente a la covid-19*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-51930745>, 2020.
- [2] Ferguson, N. M., et al. *Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand*. Report, Imperial College London, 2020.
- [3] Gutiérrez, J., Varona, J. *Análisis de la posible evolución de la epidemia de coronavirus covid-19 por medio de un modelo SEIR*. Estudio, Departamento de Matemáticas y computación, Universidad de La Rioja. https://www.unirioja.es/apnoticias/servlet/Archivo?C_BINARIO=12051.
- [4] Stevens, H. *Por qué brotes como el del coronavirus crecen exponencialmente y cómo ‘aplanar la curva’*. <https://www.washingtonpost.com/graphics/2020/world/corona-simulator-spanish/>.

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. Aeroespaciales, 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 disfrutan 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* (siempre que al menos uno de los autores sea miembro de la SEMA). La Sociedad Española de Matemática Aplicada 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 (Universitat de València)
M. D. Gómez Pedreira (Universidade de Santiago de Compostela)
E. Barrabés Vera (Universitat de Girona)
F. de Terán Vergara (Universidad Carlos III de Madrid)
J. M. González Vida (Universidad de Málaga)
M. Mateos Alberdi (Universidad de Oviedo)
S. Pérez Rodríguez (Universidad de La Laguna)
M. L. Rapún Banzo (Universidad Politécnica de Madrid)
M. A. Rodríguez Bellido (Universidad de Sevilla)
A. Dani Zarnescu (Basque Center for Applied Mathematics, BCAM)

Colaboradores de la 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

S \vec{e} MA

Sociedad Española
de Matemática Aplicada

ISSN 2659-4129