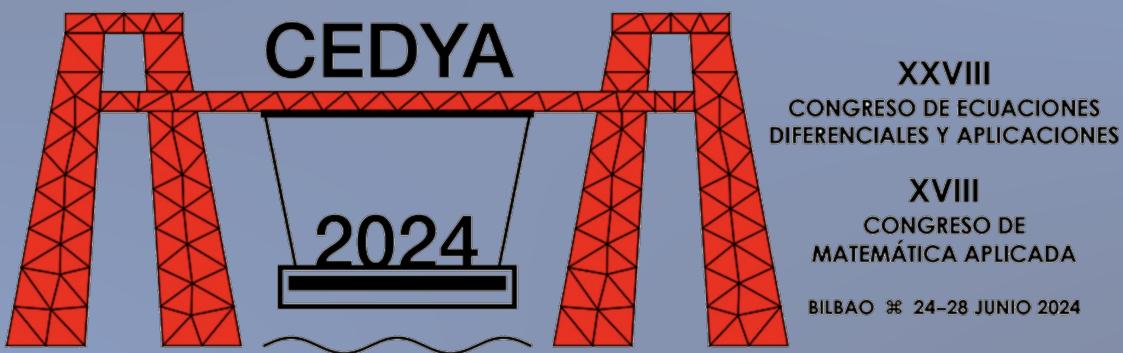


Boletín electrónico de la SEMA

Número 34, junio 2024



SēMA Sociedad Española
de Matemática Aplicada

Boletín electrónico de la SEMA – Número 34, junio 2024
ISSN 2659-4129

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



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

Diseño de la portada: FOG.

Boletín electrónico de la SEMA

Número 34, junio 2024

Índice

Editorial	3
Palabras del presidente	5
1 Noticias	8
1.1 Tesis seleccionada por la SEMA para optar a los ECCOMAS Awards for the Two Best PhD Theses in 2023 on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering	8
1.2 Fallado el Premio SEMA «Antonio Valle» al Joven Investigador 2024	9
1.3 Fallado el Premio SEMA al mejor artículo del SEMA Journal de 2023	11
1.4 José Antonio Carrillo elegido Officer at Large del ICIAM . .	12
1.5 Estudio diagnóstico sobre la situación en competencia matemática en España	13
2 Anuncios	17
2.1 XXVIII CEDYA / XVIII CMA	17
2.2 20th School on Interactions between Dynamical Systems and Partial Differential Equations (JISD2024)	18
2.3 9th European Congress of Mathematics	20
2.4 Escuela de Verano Interdisciplinar, Valencia	21
2.5 The Laplacian and Beyond, Celebrating the Mathematics of Luis Caffarelli	22
2.6 XVII International Conference Zaragoza-Pau on Mathematics and its Applications	23
2.7 Benasque X Workshop-Summer School 2024	25
2.8 Nonlinear Analysis and Elliptic PDEs	26
2.9 Convocatoria 2024 de MSCA Postdoctoral Fellowships 2024	27
2.10 Math SOMMa Junior Meeting 2024	28

2.11 20th International UIE-Conference on Electrification of Industrial Thermal and Manufacturing Processes	29
2.12 X International Conference on Optimization and Applications	32
2.13 6th BYMAT Conference: Bringing Young Mathematicians Together	33
3 Resúmenes de tesis	35
4 SEMA Journal	40
5 Socios institucionales	42
Hacerse socio de la SEMA es muy sencillo, y barato	45

Editorial

Estimados socios, la difusión de este nuevo número del Boletín electrónico de la Sociedad Española de Matemática Aplicada coincide con la celebración del XXVIII CEDYA/XVIII CMA en Bilbao. Por tal motivo, la portada está dedicada a dicho evento.

En el presente número damos a conocer los distintos investigadores que han sido galardonados en los principales certámenes que organiza nuestra Sociedad, a saber, el Premio SEMA «Antonio Valle» al Joven Investigador 2024, que ha recaído en la investigadora Ramón y Cajal Claudia García López, y el Premio SEMA al mejor artículo del SEMA Journal de 2023, cuyos firmantes son los profesores Félix del Teso y Erik Lindgren. Asimismo, la SEMA ha seleccionado la tesis defendida por el Dr. Manuel Colera Rico para optar a los ECCOMAS Awards for the Two Best PhD Theses in 2023 on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering. Además, el profesor José Antonio Carrillo de la Plata ha sido nombrado *Officer at Large* del ICIAM (International Council for Industrial and Applied Mathematics). A todos ellos, nuestra más cordial enhorabuena.

También hemos incluido un extracto del interesante documento titulado *Estudio diagnóstico sobre la situación en competencia matemática en España*, elaborado por el CEMat en mayo del presente año.

En la sección de anuncios se han incluidos los diversos eventos que, por sus contenidos, más pueden interesar a los socios de la SEMA. Por otro lado, hemos recibido tres resúmenes de tesis que se incluyen en esta edición. Y terminamos con las secciones dedicadas a los contenidos de los dos últimos números del *SEMA Journal*, correspondientes al presente año, el listado de los socios institucionales, y las instrucciones para hacerse socio de la SEMA.

Se observará que las cuotas han sido actualizadas con un muy leve aumento de precio.

Este es un momento de despedida. En efecto, hace varios meses comunicamos al presidente de la SEMA nuestro deseo de ceder el relevo de la edición del Boletín a otro grupo de socios interesados en esta digna labor. Han sido muchos años de dedicación y esfuerzo que han permitido sacar a la luz muchos números de nuestro apreciado Boletín electrónico. En estos años, además, hemos podido adaptar los contenidos en PDF también al formato HTML, para facilitar la consulta de cada número y permitir al lector llegar rápidamente a los contenidos deseados. Para alcanzar este objetivo, hemos podido contar con varios colaboradores de la UCA que nos han brindado un trabajo excelente y un denodado esfuerzo. Los resultados los podéis comprobar en la publicación de cada número. Le agradecemos a todos ellos esta labor que han desempeñado durante todo este tiempo de forma completamente altruista. No podemos olvidarnos de los miembros del comité editorial que, con sus comentarios y sugerencias, han contribuido a mejorar la presentación de cada número. Y aprovechamos también para agradecer a todos los que, en algún momento, han colaborado y contribuido con sus artículos, anuncios, noticias, etc., a dar forma y continuidad a nuestro Boletín, especialmente, a los delegados de la SEMA, por su compromiso en seguir con esta labor.

¡Muchas gracias a todos! y ¡buena suerte! a los que tomen el relevo. Nosotros seguiremos apoyándoos, pero en segundo plano.

Saludos cordiales,

Francisco Ortegón Gallego
José Rafael Rodríguez Galván

Puerto Real (Cádiz), 19 de junio de 2024

Palabras del presidente

Estimados colegas.

Este boletín verá la luz durante la celebración del XXVIII Congreso de Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones/XVIII Congreso de Matemática Aplicada (CEDYA/CMA) que celebramos del 24 al 28 de junio en Bilbao, y como siempre, aprovecho la ocasión que me brinda la publicación de nuestro Boletín para comentaros algunas noticias relevantes que se han producido en el entorno de nuestra Sociedad en los últimos meses.

En primer lugar, destaco las buenas noticias que tienen nombre propio: José Antonio Carrillo de la Plata ha sido elegido recientemente Officer at Large del ICIAM (International Council for Industrial and Applied Mathematics), que junto con Luis Vega son nuestros representantes en el máximo órgano de dirección del ICIAM. También felicitamos a Félix del Teso y Erik Lindgren por su reciente galardón como Premio SEMA al mejor artículo del SEMA Journal de 2023. Por último felicitamos a dos jóvenes promesas de nuestra Sociedad: Manuel Colera Rico, seleccionado por la SEMA a los premios ECCOMAS por las dos mejores tesis en 2023 sobre métodos computacionales en ciencias aplicadas e ingeniería, y a Claudia García López galardonada con el Premio SEMA «Antonio Valle» al joven investigador 2024. Mi más sincera enhorabuena a todos ellos.

En otro orden de asuntos, os informo de que recientemente la Directora General de Evaluación y Cooperación Territorial del Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes solicitó ayuda al Comité Español de Matemáticas (CEMat) para colaborar en el desarrollo del Plan de Refuerzo de la Competencia Matemática, que había sido anunciado por el Presiden-



te del Gobierno. Con esta finalidad, el CEMat constituyó una Comisión encargada de realizar un análisis y elaborar un informe identificando los problemas, síntomas y posibles medidas en relación con el sistema educativo español y el ámbito específico de las matemáticas. En este número del Boletín publicamos el primer informe elaborado por esta comisión y es de interés general para todos nosotros. Os rogaría que dediquéis unos minutos a la lectura del mismo.

Os recuerdo que del 15 al 19 de julio tendrá lugar en Sevilla el Noveno Congreso Europeo de Matemáticas, que es el evento más importante que se celebra en Europa sobre las Matemáticas. La SEMA comparte una caseta junto con el CRM y la red Math-In, donde mostraremos las actividades que realizamos y donde estará disponible también información general sobre nuestra Sociedad. Os esperamos por nuestra caseta.

Como sabéis, durante la celebración del CEDYA celebraremos nuestra Asamblea General ordinaria y en ella se renovarán cargos del comité ejecutivo de la SEMA y la presidencia. Por tanto, quiero aprovechar estas líneas para agradecer a los socios de la SEMA la confianza que depositaron en mí hace ya cuatro años. Espero haber podido estar a la altura de las expectativas que depositasteis en mí.

Estos cuatro años he estado acompañado por los miembros del Consejo Ejecutivo de la SEMA que son los verdaderos artífices del trabajo realizado y a los que quiero agradecer de corazón su esfuerzo y dedicación.

También quiero agradecer a nuestros compañeros Paco Ortegón y Rafa Rodríguez de la Universidad de Cádiz su trabajo al frente de la edición de nuestro Boletín y la gestión de las redes sociales. Han sido muchos años de dedicación y buen hacer que han hecho posible la modernización de nuestro Boletín electrónico, donde se recogen las noticias y eventos más relevantes relacionados con nuestra Sociedad y la actualización y trabajo de mantener nuestras Redes Sociales.

Por último quiero agradecer a los candidatos que se han presentado para renovar los puestos vacantes del Consejo Ejecutivo y Presidencia de la SEMA. Os deseo mucha suerte y, por supuesto, tenéis todo mi apoyo, y me tenéis a vuestra disposición para seguir trabajando por la SEMA.

Un cordial saludo.

Manuel Jesús Castro Díaz
Presidente de la SEMA

Málaga, 19 de junio de 2024

1 Noticias

1.1 Tesis seleccionada por la SEMA para optar a los ECCOMAS Awards for the Two Best PhD Theses in 2023 on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering

Nos es grato comunicaros que la tesis seleccionada por la SEMA para optar a los ECCOMAS Awards for the Two Best PhD Theses in 2023 on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering es la defendida por el Dr. Manuel Colera Rico titulada *A high-order nearly-conservative Lagrange-Galerkin method for compressible flows*. La tesis, defendida en la Universidad Politécnica de Madrid y dirigida por el profesor Jaime Carpio Huertas, obtuvo la mención de doctorado internacional y la máxima calificación posible de Sobresaliente cum laude.

La memoria presenta soluciones originales e innovadoras a problemas de alto interés en Ingeniería Aeronáutica y de gran valor científico. En particular, se proponen métodos de tipo Lagrange-Galerkin que combinan la resolución de sistemas en forma lagrangiana, para mejorar la estabilidad numérica, con técnicas de proyección para evitar problemas de distorsión de malla, y preservando a nivel formal magnitudes como la masa, el momento y la energía total del sistema.

El comité de selección ha reconocido un alto nivel científico en todos los trabajos presentados.

Desde la SEMA felicitamos al Dr. Manuel Colera Rico, al igual que a su director, y esperamos que esta tesis sea una de las galardonadas con el premio ECCOMAS Awards for the Two Best PhD Theses in 2023 on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering 2023.

Más información en [Tesis seleccionada por SEMA para optar al Premio ECCOMAS 2023 / SEMA](#).



Figura 1: Dr. Manuel Colera Rico.

1.2 Fallado el Premio SEMA «Antonio Valle» al Joven Investigador 2024

El Comité encargado de otorgar el Premio SeMA «Antonio Valle» al Joven Investigador 2024 ha fallado que la ganadora del premio de esta convocatoria es **Claudia García López**.

El Comité desea poner en valor el resto de candidaturas presentadas debido a la alta calidad de los trabajos de los aspirantes, animándolos a presentar de nuevo su candidatura en próximas ediciones.

Perfil investigador de Claudia García López



Claudia García López se graduó en Matemáticas en la Universidad de Granada en 2015 y obtuvo el título de máster en Física y Matemáticas en esta misma universidad en julio de 2016.

En 2020 se doctoró en Matemáticas en la Universidad de Granada y la Universidad de Rennes con la tesis titulada *Patterns in Partial Differential Equations Arising from Fluid Mechanics* bajo la dirección de Taoufik Hmidi y Juan Soler. Desde entonces, ha trabajado en la Universitat de Barcelona (como investigadora posdoctoral), y en la Universidad Autónoma de Madrid y la Universidad de Granada (como profesora ayudante doctora), con numerosas estancias nacionales e internacionales.

Desde enero de 2024 Claudia es investigadora Ramón y Cajal en el departamento de Matemática Aplicada de la Universidad de Granada.

Claudia recibió el premio Vicent Caselles 2023 que anualmente concede la Real Sociedad Matemática Española en colaboración con la Fundación BBVA. Previamente, había obtenido el premio *Prix de thèse du laboratoire de mathématiques Blaise Pascal* (2021) cuyos candidatos han defendido una tesis en Francia en los años 2019 o 2020.

El trabajo de Claudia García López se centra en el estudio de ecuaciones en derivadas parciales con origen físico. Su objetivo principal es determinar el rango de validez de las ecuaciones que se utilizan en modelos de física fundamental: búsqueda de singularidades en tiempo finito o en su defecto, mostrar existencia de solución para todo tiempo. Este tema está relacionado con el problema del milenio referente a las ecuaciones de Navier-Stokes. La

investigación de Claudia considera la evolución de las fronteras libres que surgen en la interfase entre fluidos con diferentes propiedades, por ejemplo, zonas con vorticidad nula o no. Las ecuaciones en derivadas parciales consideradas en sus artículos son no lineales y a veces también no locales. En su estudio ha manejado técnicas de análisis funcional, análisis harmónico, sistemas dinámicos y simulaciones numéricas.

Claudia García López ha publicado artículos en revistas internacionales de gran nivel, como Journal of the European Mathematical Society, Archive for Rational Mechanics and Analysis, Annals of PDE, o Communications in Mathematical Physics, y ha colaborado con varios matemáticos de primera línea. Destacamos, además, su independencia al publicar trabajos en solitario.

Más información en el siguiente enlace: <https://www.sema.org.es/es/pagina/ver/1006-premio-sema-antonio-valle-al-joven-investigador.html>.



1.3 Fallado el Premio SEMA al mejor artículo del SEMA Journal de 2023

En esta edición, el artículo galardonado ha sido *Finite difference schemes for the parabolic p-Laplace equation*, SEMA Journal vol. 80, pp. 527-547 (2023), elaborado por los profesores Félix del Teso de la Universidad Autónoma de Madrid y Erik Lindgren del KTH-Royal Institute of Technology de Estocolmo.

En este trabajo los autores proponen un nuevo esquema de diferencias finitas para la ecuación parabólica degenerada

$$\partial_t u - \operatorname{div}(|\nabla u|^{p-2}\nabla u) = f, \quad p \geq 2.$$

Bajo el supuesto de que los datos son continuos de Hölder, establecen la convergencia del esquema explícito en tiempo para el problema de Cauchy siempre que se cumpla una condición CFL de estabilidad adecuada. Una ventaja importante del enfoque propuesto es que la condición CFL hace uso de la regularidad proporcionada por el esquema para reducir el coste computacional. En particular, para datos Lipschitz, la condición CFL es del mismo orden que para la ecuación de calor e independiente de p .

Los autores galardonados recibirán un premio de 1.500 euros y diploma acreditativo del premio. Además se les invitará a participar en la ceremonia de entrega de premios del próximo CEDYA 2024 que celebraremos del 24-28 de junio de 2024 en Bilbao y a dar una charla en el mismo evento.



1.4 José Antonio Carrillo elegido Officer at Large del ICIAM

Manuel J. Castro



Nos congratulamos de que nuestro socio José Antonio Carrillo de la Plata ha sido elegido recientemente *Officer at Large* del ICIAM propuesto por la ESMTB (Sociedad Europea de Biología Matemática y Teórica). Con su nombramiento, España tiene dos representantes en el máximo órgano de dirección del ICIAM.

José Antonio Carrillo de la Plata fue galardonado en el año 2022 con la Medalla Echegaray, que es el galardón científico más alto concedido por la Real Academia de Ciencias. Además también fue nombrado recientemente Académico Extranjero de la RAC. Es doctor por la Universidad de Granada desde 1996 y desarrolla su carrera en el campo de las ecuaciones

diferenciales de la física, en particular, en las ecuaciones de difusión no lineal, las ecuaciones cinéticas y el cálculo de variaciones. Destaca su notable dominio de técnicas novedosas y delicadas del análisis, motivadas en la física y las probabilidades. Desde 2004, ha sido sucesivamente profesor ICREA en Barcelona y desde 2012 es profesor del Imperial College de Londres. En los últimos años, sus contribuciones han sido fundamentales en ámbitos como la biología matemática, en sus vertientes teórica y computacional. Estos trabajos y su creciente renombre internacional, así como el extenso magisterio doctoral, le han promovido a la cátedra del Mathematical Institute de la Universidad de Oxford en Reino Unido, en 2020. Desde estas líneas, felicitamos a José Antonio por su nombramiento.



1.5 Estudio diagnóstico sobre la situación en competencia matemática en España

Grupo de Trabajo, Comisión de Educación¹
Comité Español de Matemáticas (CEMat)

Introducción

El Comité Español de Matemáticas (CEMat) agrupa a todas las sociedades científicas, académicas y profesionales del ámbito matemático de España. Sus objetivos son coordinar adecuadamente las actividades matemáticas españolas de ámbito internacional relacionadas con la Unión Matemática Internacional (IMU), reforzar la presencia española en las comisiones y áreas de actuación de la IMU, canalizar las iniciativas de la IMU dentro del Estado español y asesorar a los Ministerios de Educación, Formación Profesional y Deportes, y de Ciencia, Innovación y Universidades, además de informar de las recomendaciones de la IMU relacionadas con la educación y la investigación en matemáticas.



La educación matemática del alumnado de Primaria y Secundaria es de gran relevancia no sólo desde el punto de vista académico, sino también por las implicaciones sociales. Las matemáticas desempeñan un papel fundamental en la sociedad actual, especialmente con la aparición de los datos y la llamada cuarta revolución industrial. Como futuros ciudadanos, los estudiantes deben estar preparados para enfrentar estos nuevos desafíos. Por lo tanto, mejorar la educación matemática se convierte en un importante reto para cualquier sociedad.

Desde su Comisión de Educación, el CEMat ha venido colaborando con las administraciones públicas en la educación matemática. Por ejemplo, se colaboró con la preparación del documento «Bases para la elaboración de un currículo de matemáticas en la educación no universitaria», publicado en 2021, que sirvió al Ministerio de Educación y Formación Profesional como germen para el currículo de matemáticas, al amparo de la LOMLOE. El CEMat también colaboró presentando en 2023 un documento de propuestas de alegaciones al borrador de los planes de estudios conducentes a la obtención de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestra/o en Educación Primaria.

1. La presentación que se publica en este Boletín consta tan solo de dos secciones: Introducción y Resumen ejecutivo. El estudio completo está disponible en este [enlace](#).

Hace algo más de una década, el Estudio TEDS-M (*Teacher Education and Development Study in Mathematics*) de la International Association for the Evaluation of Educational Achievement ya advirtió, para el caso de España, sobre deficiencias en la formación de los futuros profesores de matemáticas en Educación Primaria al acabar su formación inicial. El 5 de diciembre de 2023 se añadieron los resultados preocupantes del Estudio PISA (Program for International Student Assessment) de la Organisation for Economic Co-operation and Development. En este contexto, nos ofrecemos para continuar la trayectoria de colaboración de las sociedades de CEMat con los Ministerios responsables de la educación matemática en España.

En la reunión en la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial del Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes del pasado 15 de febrero de 2024, la Directora General solicitó la ayuda del CEMat para colaborar en el desarrollo del Plan de Refuerzo de la Competencia Matemática, que había sido anunciado recientemente por el Presidente del Gobierno. Con esta finalidad, el CEMat constituyó una Comisión encargada de realizar un análisis y elaborar un informe identificando los problemas, síntomas y posibles medidas en relación con el sistema educativo español y el ámbito específico de las matemáticas. En nuestro deseo de mantener esta colaboración con el Gobierno, presentamos este informe sobre la situación del desarrollo de la competencia matemática y algunas variables del entorno asociadas a dicho desarrollo.

Presentamos primero una síntesis de lo que hemos denominado problemas y síntomas del estado de desarrollo de la competencia matemática en España. En la segunda parte del documento, se sugieren medidas de diversa índole que se proponen de acuerdo con los problemas y síntomas identificados. A pesar de que el documento final es relativamente extenso, la descripción más detallada de algunos síntomas y medidas se habrá de ir elaborando en colaboración con el Ministerio. El documento se complementa con dos anexos. El primer anexo es una tabla de correspondencias entre los síntomas detectados en la primera parte y las correspondientes medidas reductoras o preventivas de la segunda parte. El segundo anexo es un esquema gráfico con posibles grupos de trabajo que podría ser necesario crear tras el estudio del presente informe, con el objetivo de dar la continuidad prevista al proyecto del Plan de Refuerzo en Educación Matemática. En el anexo de correspondencias, la complejidad de los temas hace que no se trate de una tabla a la que a cada problema señalado se le pueda asignar una posible medida o conjunto de medidas; las correspondencias van a ser en muchos casos múltiples.

Resumen ejecutivo

En este documento se realiza un análisis diagnóstico de las debilidades que presenta en la actualidad el sistema educativo español en lo que se refiere a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Estas debilidades se reflejan en los resultados sobre las competencias matemáticas del alumnado en los diferentes informes PISA, entre otros indicadores y evidencias de nuestro sistema educativo. Con este objetivo de análisis, se identifican algunos de los problemas y síntomas (Parte I), a la vez que se proponen posibles medidas reductoras y preventivas (Parte II), considerando de manera articulada el papel del alumnado, del profesorado y de las administraciones.

Sobre el alumnado. En el informe se aborda la mejora del desarrollo de la competencia matemática, con atención tanto a los alumnos que presentan dificultades de distinta índole en el aprendizaje de la materia, como a los alumnos de excelencia en matemáticas. Algunas de las medidas que se consideran serían temporales, mientras que otras deberían formar parte de cambios sostenidos que involucrarían el ámbito curricular y el escolar ordinario. En particular, se destacan las siguientes medidas:

- Reforzar la enseñanza del alumnado con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas sin poner en riesgo el principio de inclusividad.
- Combinar acciones conjuntas de desarrollo de la competencia matemática y de la comprensión lectora a lo largo de las edades escolares.
- Fomentar espacios de enseñanza no reglada de fácil acceso a recursos virtuales contrastados para la práctica de la competencia matemática.
- Incentivar los programas extraescolares de continuidad y territorialmente amplios dirigidos a grupos de alumnado con talento matemático.

Sobre el profesorado. En el informe se aborda la problemática en la formación inicial en matemáticas y en didáctica de las matemáticas del profesorado de Infantil y Primaria, asociada con el nivel de competencia matemática en el ingreso a los estudios universitarios, con el reducido número de créditos que se destinan a la formación en matemáticas para la enseñanza y la formación en didáctica de las matemáticas y con la falta de una especialización en la materia. En el contexto del profesorado de Secundaria y Bachillerato, se detecta más acusadamente una falta de formación en didáctica y de acompañamiento tutorizado en los primeros años de profesión. Asimismo, en los últimos años se ha detectado un descenso de graduados en matemáticas que optan a la carrera profesional docente. Esto ha provocado que muchos graduados que no proceden de estudios con suficiente formación matemática

opten a esta carrera profesional. Se destacan las siguientes medidas:

- Formación inicial y acceso
 - Revisar los planes de estudios de los Grados de formación del profesorado de Infantil y Primaria, así como las especialidades docentes, incidiendo en las carencias de formación matemática previa y especializada y en la formación en didáctica de las matemáticas.
 - Revisar los planes de estudios del Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, incidiendo en la formación didáctica, así como en los requisitos de acceso con una formación matemática previa suficiente.
 - Analizar y establecer condiciones para el acceso a la formación inicial del profesorado de las distintas etapas educativas.

Por otra parte, el currículo matemático de la LOMLOE supone un cambio profundo que se centra en un conjunto de sentidos matemáticos y competencias específicas del ámbito matemático que deben desarrollarse a lo largo de toda la formación básica (aportando una mirada conjunta de Primaria con Secundaria). Sin embargo, no parece que se hayan puesto en marcha las acciones y planes de formación necesarios para proveer al profesorado, agente crucial en la implementación, con herramientas y recursos suficientes para impulsar su puesta en marcha. Se destacan las siguientes medidas:

- Desarrollo profesional y continuidad.
- Organizar programas que lleven resultados de la investigación en educación matemática, con implicaciones para el aula, a los entornos de desarrollo profesional del profesorado.
- Organizar cursos y seminarios de desarrollo profesional que guíen al profesorado en la aplicación de los nuevos currículos de matemáticas en el aula.
- Establecer mecanismos de fomento y de continuidad de la profesión docente especialmente entre el grupo de graduados en matemáticas.

Sobre las administraciones. En el informe se aborda la escasa coordinación entre las diferentes administraciones, con respecto a las políticas en materia de educación matemática, y se aconsejan acciones que podrían contribuir a revertir esta situación. Se destacan las siguientes medidas:

- Impulsar programas de evaluación tanto de las acciones educativas como de la competencia profesional en matemáticas del profesorado.
- Impulsar programas de evaluación a largo plazo de las políticas educativas, en coordinación con las Comunidades Autónomas, y con especial atención en este periodo de reformas curriculares.



2 Anuncios

2.1 XXVIII CEDYA / XVIII CMA

<https://www.sema.org.es/es/cedya2024/>

Bilbao, 24-28 de junio de 2024

XXVIII CEDYA
CONGRESO DE ECUACIONES
DIFERENCIALES Y APLICACIONES

XVIII CMA
CONGRESO DE MATEMÁTICA APLICADA

Bilbao, 24 - 28 Junio de 2024
<https://www.sema.org.es/es/cedya2024/>

CONFERENCIANTES PLENARIOS

Ana Mancho (ICMAT, España)
Esmeralda Mainar Maza (Universidad de Zaragoza, España)
Katharina Schratz (Universidad Sorbonne, Francia)
Adelia Sequeira (Universidad de Lisboa, Portugal)
Małgorzata Peszynska (Universidad de Oregon, EEUU)
Mária Lukáčová-Medviďová (Universidad Johannes Gutenberg, Alemania)
Giancarlo Sangalli (Universidad de Pavia, Italia)
David Pardo (BCAM y UPV/EHU, Bilbao, España)

COMITÉ CIENTÍFICO

Begoña Cano Urdiales (Universidad de Valladolid, España)
Elena Gaburro (INRIA y Universidad de Bordeaux, Italia)
Carlos García Cervera (Universidad de California, EEUU)
David Lannes (CNRS y Universidad de Bordeaux, Francia)
Maria Luisa Rapun (Universidad Politécnica de Madrid, España)
Carmen Rodrigo Cardiel (IUMA y Universidad de Zaragoza, España)
Luis Vega (BCAM y Universidad del País Vasco UPV/EHU, España)

SEMA Sociedad Española de Matemática Aplicada
Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

ZENTRUM FÜR MATHEMATIK
FACHBEREICH
MATHEMATISCHE
MODELLIERUNG
UND
SIMULATION
VON
PROZESSEN
UND
PHÄNOMENEN
IN
WISSENSCHAFT
UND
TECHNOLOGIE

bcam

Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

2.2 20th School on Interactions between Dynamical Systems and Partial Differential Equations (JISD2024)

<https://www.crm.cat/jisd2024/>

Barcelona, July 8-12, 2024

The School on Interactions between Dynamical Systems and Partial Differential Equations (JISD) is an international summer school that has taken place at the School of Mathematics and Statistics of the Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) since 2002. The last four editions have been held at the Centre de Recerca Matemàtica (CRM).

The JISD is an annual meeting between experts and young researchers in Dynamical Systems and Partial Differential Equations (PDEs). It is designed to encourage and enhance the exchange of knowledge and methods, with the goal of advancing the study of cutting-edge problems in the aforesaid fields of mathematics and with the aim of fostering interaction among the participants. The symposium is aimed at local researchers, as well as scientists from the rest of Spain and foreign countries. It is organized into four advanced courses of about 7 hours and complemented by a poster session by young researchers. Throughout the latest editions, the attendance numbers have ranged between 60 and 100 participants, mostly internationals.

A primary objective of the JISD is to attract talented young researchers who can present a poster to put them in a condition to benefit from exposure to world-leading experts and help them establish working relationships that could prove critical for their short and long-term success. An especially strong effort has been devoted in past years to encourage the participation of undergraduates, PhDs and postdocs from developing countries and, more generally, young researchers who may encounter difficulties in accessing adequate financial support.

Lecturers

Marie-Claude Arnaud (Université Paris Cité): Conformal Dynamics

Abstract: Beyond Hamiltonian and symplectic Dynamics, the conformal dynamics study dynamics that multiply a local symplectic form by a factor that is different from 1. This includes for example Hamiltonian systems with friction term. Even if some tools coming from conservative and symplectic dynamics can be used in this setting, some dissipative phenomena appear in this setting, as attractors. In this course, we will study the conformal dynamics of both classical symplectic manifolds and their extensions, the locally symplectic manifolds. In particular, in the symplectic setting, we introduce and study the natural generalization of Birkhoff attractor in higher dimension. In the locally symplectic setting, we will explain which relation exists between recurrence properties, shape of the orbits and exponential rate of the linearized dynamics (as Lyapunov exponents).

Giovanni Catino (Politecnico di Milano): Stable Minimal Hypersurfaces

Abstract: I will present an overview on the classification problem for stable minimal hypersurfaces in the Euclidean space, starting from the seminal work of Schoen-Simon-Yau in the 70's to the recent advancements obtained by O. Chodosh and C. Li and by myself in collaboration with P. Mastrolia and A. Roncoroni.

Xavier Ros-Oton (ICREA – Universitat de Barcelona – Centre de Recerca Matemàtica): Integro-Differential Elliptic Equations

Abstract: The aim of this course is to provide an introduction to the regularity theory for integrodifferential elliptic equations. Such a class of equations often arises in Analysis, Probability theory, Mathematical Physics, and in several contexts in applied sciences, and this area of research has attracted great interest in the PDE community in the last 15 years, especially since the first works of Caffarelli and Silvestre on the topic. We will start with the basic theory for linear equations, to then give an overview and prove some results for nonlinear equations, and finally discuss some open problems in this context.

Dmitry Turaev (Imperial College London): Wildness and Richness of Chaos

Abstract: We show how various global and local bifurcations lead to chaos of ultimate richness: one determines, by a simple computation, the effective dimension D of the bifurcational problem (an a priori bound on the number of zero Lyapunov exponents) and then shows that all dynamics possible for all systems in the D-dimensional space can emerge at this bifurcation. The techniques can be applied for constructing deep learning algorithms.



2.3 9th European Congress of Mathematics

<https://www.ecm2024sevilla.com/index.php>

Sevilla, July 15-19, 2024



9TH EUROPEAN CONGRESS OF MATHEMATICS
15-19 July 2024, Sevilla, Spain

EMS Prizes **Thematic sessions**
Invited Talks **Public Lectures**
Mini-symposia **Panel discussions**

Hirzebruch Lecture
Étienne Ghys

Abel Lecture
Avi Wigderson

Plenary Speakers

Martin Bridson <i>University of Oxford</i>	Benny Sudakov <i>ETH Zurich</i>
Annalisa Buffa <i>EPF Lausanne</i>	Fabio Toninelli <i>Technische Universität Wien</i>
Maxim Kontsevich <i>IHES</i>	Vlad Vicol <i>Courant Institute</i>
André Neves <i>University of Chicago</i>	Anna Wienhard <i>Max Planck Institute for Mathematics in the Sciences</i>
Eero Saksman <i>University of Helsinki</i>	Tamar Ziegler <i>Hebrew University of Jerusalem</i>



www.ecm2024sevilla.com

◦ ◇ ◦

2.4 Escuela de Verano Interdisciplinar, Valencia

<https://semf.org.es/school2024/>

Valencia, 22-26 de julio de 2024



La temática de la escuela es variada: computación, biología evolutiva, física, filosofía de la ciencia, literatura y matemáticas, etc.

Las plazas son limitadas. Quienes participen en la Escuela viajando a Valencia tendrán acceso a una residencia patrocinada con precio reducido y excelentemente ubicada, a escasos minutos del lugar del evento.

El objetivo de este evento es reunir a un grupo de jóvenes investigadores, creadores y estudiantes que participen en un entorno intelectual único mientras asisten a charlas y cursos cortos impartidos por perfiles expertos. Algunos ponentes y temas que se tratarán son:

- Stephen Wolfram (Wolfram Institute) - Computational Evolution.
- Rossana Mastrandrea (IMT School of Advanced Studies) - Networks and Entropy.
- Irida Altman (ETH Zurich) - Literary Aspects of Mathematics.
- Tom Froese (Okinawa Institute of Science and Technology) - Biology, Cognition, Computation, Complexity.
- Mel Andrews (University of Cincinnati, Carnegie Mellon University) - Machine Learning in Science.
- Sandra Ranilla-Cortina (Credit Suisse) - Industry & Academia.

Más información en la [página web de la Escuela](https://semf.org.es/school2024/).



2.5 The Laplacian and Beyond, Celebrating the Mathematics of Luis Caffarelli

Escuela de verano en Matemáticas de la UIMP 2024

Santander, 22-26 de julio de 2014



Los profesores Matteo Bonforte (UAM-ICMAT) y Juan Luis Vázquez (UAM-RAC) han organizado la escuela de verano en Matemáticas de la UIMP 2024 *The Laplacian and Beyond, Celebrating the Mathematics of Luis Caffarelli*. El evento tendrá lugar del 22 al 26 de julio del 2024, en la sede de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo (UIPM), Palacio de la Magdalena, Santander (España).

El profesor Luis Caffarelli ha sido una figura clave en las últimas cuatro décadas, y su maestría es ampliamente reconocida, por lo que ha sido galardonado con el premio Abel 2023, además de muchas otras distinciones de prestigio (Wolff, Steele, etc.). La escuela reúne a figuras destacadas, colaboradores de Luis Caffarelli. El principal público objetivo son investigadores en sus primeras etapas de formación, tanto doctorales como posdoctorales, así como investigadores seniors.

La escuela contará con dos cursos principales, impartidos por Xavier Cabré (ICREA-UPC, Barcelona) y Alessio Figalli (ETH Zürich, director FIM). Las conferencias de una hora estarán a cargo de investigadores de renombre en los campos de las EDP no lineales y de frontera libre. En estos dos bloques se abordarán el panorama amplio de los temas matemáticos investigados por Luis Caffarelli, desde principios de siglo hasta la actualidad, destacando su vitalidad e influencia.

El evento tendrá un aforo limitado y habrá un programa de becas para los participantes jóvenes, la información se puede encontrar en la [página web](#).

2.6 XVII International Conference Zaragoza-Pau on Mathematics and its Applications

<http://pcmap.unizar.es/~jaca2024/>
Jaca, September 4-6, 2024



Universidad
Zaragoza



IVERSITÉ
DE PAU ET DES
PAYS DE L'ADOUR

Del 4 al 6 de septiembre de 2024 se celebrará en la residencia universitaria de Jaca la conferencia bienal *Seventeenth International Conference Zaragoza-Pau on Mathematics and its Applications* que organiza la Universidad de Zaragoza y la Université de Pau et des Pays de L'Adour. El objetivo de esta conferencia es el de reunir a investigadores cuyas inquietudes residen en la aplicación de las matemáticas al estudio de problemas provenientes de diversas disciplinas científicas. Se puede participar en la conferencia organizando mini-simposios, presentando comunicaciones orales o pósteres.

Conferenciantes plenarios

- Amel Ben Abda (Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis, Tunisia).
- Marco Cannone (Université Gustave Eiffel, France).
- Matthieu Duponcheel (Université catholique de Louvain, Belgium).
- Ernesto Estrada (Instituto de Física Interdisciplinar y Sistemas Complejos, CSIC, Universidad de las Islas Baleares, Spain).
- Sarka Necasova (Czech Academy of Sciences, Prague, Czech Republic).
- Joan Porti (Universitat Autònoma de Barcelona, Spain).
- Justo Puerto (Universidad de Sevilla, Spain).
- María Luisa Rapún (Universidad Politécnica de Madrid, Spain).
- Blas Vinagre (Universidad de Extremadura, Spain).

Comité Organizador

Chérif Amrouche, Gilles Carbou, Fabien Caubet, Etel Javierre, José Luis Gracia y María Cruz López de Silanes.

The poster features a green background with a black and white sketch of a Gothic-style building, possibly a cathedral or university, with multiple towers and intricate stonework. In the foreground, the text "XVII Journées Jornadas ZARAGOZA-PAU" is written vertically in large, bold, black letters. Above this, the text "Seventeenth International Conference Zaragoza-Pau on Mathematics and its Applications" is written in smaller, black, sans-serif font. At the top right, there is a section titled "PLENARY SPEAKERS" listing nine speakers with their names and institutions. Logos for various sponsors and partners are also present on the right side.

XVII Journées Jornadas ZARAGOZA-PAU

Seventeenth International Conference Zaragoza-Pau on Mathematics and its Applications

PLENARY SPEAKERS

Amel BEN ABDA
(Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis, Tunisia)

Marco CANNONE
(Université Gustave Eiffel, France)

Mattieu DUPONCHEEL
(Université de Louvain, Belgium)

Ernesto ESTRADA
(IFISC, Universitat de les Illes Balears, Spain)

Šárka NEČASOVÁ
(Czech Academy of Sciences, Prague, Czech Republic)

Joan PORTI
(Universitat Autònoma de Barcelona, Spain)

Justo PUERTO
(Universidad de Sevilla, Spain)

Maria Luisa RAPÚN
(Universidad Politécnica de Madrid, Spain)

Blas Manuel VINAGRE
(Universidad de Extremadura, Spain)

Universidad Zaragoza
INVESTIGACIÓN
y APlicaciones
y Alianzas

INSTITUT CARNOT ISIFOR

CITS

<http://pcmap.unizar.es/~jaca2024>

2.7 Benasque X Workshop-Summer School 2024

[https://dcn.nat.fau.eu/events/
benasque-x-workshop-summer-school-2024/](https://dcn.nat.fau.eu/events/benasque-x-workshop-summer-school-2024/)
Banasque, Huesca, August 18-30, 2024



This summer, in August 18-30, 2024 there is the Benasque X Workshop-Summer School 2024: Partial differential equations, optimal design and numerics at the Benasque Center for Science in the Spanish Pyrenees (300Kms. northwest from Barcelona).

You can register today and see more details: [https://dcn.nat.fau.eu/
events/benasque-x-workshop-summer-school-2024/](https://dcn.nat.fau.eu/events/benasque-x-workshop-summer-school-2024/).

The main purpose of this X Workshop-Summer School is to build an opportunity between young researchers and distinguished mathematicians to share recent results, ideas and projects related to the theory of Partial Differential Equations (PDE), with particular emphasis on issues related with its numerical approximation, the optimal design and control. This new edition will pay special attention to the interactions with Data Sciences and Machine Learning.

◦ ◦ ◦

2.8 Nonlinear Analysis and Elliptic PDEs

<http://w3.ual.es/Congresos/na-e-pde-sanjose24>

San José, Almería, September 26-28, 2024



We are pleased to announce the upcoming workshop on *Nonlinear Analysis and Elliptic PDEs*, San José, Almería 2024, to be held at the Hotel MC San José in the village of San José, near to the city of Almería, from the 26th to the 28th of September 2024.

The event is organized by the University of Almería, Department of Mathematics, and the project PID2021-122122NB-I00. During the event we will celebrate David Arcaya's 60th birthday. Gala dinner to be held on 27 September 2024.

Although participation is free of charge, for organizational reasons, registration is compulsory on the following website:

<http://w3.ual.es/Congresos/na-e-pde-sanjose24>

On this website you will find all the information about the event. For more information, please contact the organizing committee at

NPDE24@ual.es

José Carmona, jcarmona@ual.es

Pedro J. Martínez-Aparicio, pedroj.ma@ual.es

Alexis Molino, amolino@ual.es

Salvador Villegas, svillega@ugr.es



2.9 Convocatoria 2024 de MSCA Postdoctoral Fellowships 2024

HORIZON-MSCA-2024-PF-01-01

La convocatoria de acciones Marie Skłodowska-Curie Postdoctoral Fellowships (MSCA PF) abrió el pasado 23 de abril y cerrará el 11 de septiembre de 2024.

Toda la documentación oficial de la convocatoria así como el acceso al sistema de envío de solicitudes ya está publicada en el *Funding and Tenders Portal*, y la documentación de referencia para elaborar las solicitudes se pueden encontrar aquí: <http://u.uma.es/e3z/>.

Adicionalmente, en el portal español de Horizonte Europa podéis encontrar recursos adicionales como las grabaciones y presentaciones de sesiones informativas y documentación de apoyo.

Ayuda GPE2023-001264-P
MCIN/AEI/10.13039/501100011033



_____ ◇ _____

2.10 Math SOMMa Junior Meeting 2024

<https://www.crm.cat/math-somma-junior-meeting-2024/>

Barcelona, October 2-4, 2024

Welcome to the Math SOMMa Junior Meeting 2024. This event is dedicated to early-career researchers, including predoctoral and postdoctoral researchers, and aims to enhance collaboration among the prestigious Severo Ochoa and Maria de Maeztu research institutions in mathematics; the Basque Centre for Applied Mathematics (BCAM), Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT), Instituto de Matemáticas de la Universidad de Granada (IMAG), Centre Internacional de Mètodes Numèrics a l'Enginyeria (CIMNE), and the Centre de Recerca Matemàtica (CRM).

Our diverse program is designed to stimulate intellectual exchange and networking. It features a mix of plenary sessions, contributed talks, and a dynamic poster session. Alongside these, we have planned a series of complementary activities to foster networking and collaboration.

We warmly invite you to be an active participant, whether by presenting your latest research, joining in enriching discussions, or simply immersing yourself in this engaging community.

Join us in Barcelona for an unforgettable experience of learning, collaboration, and growth!



2.11 20th International UIE-Conference on Electrification of Industrial Thermal and Manufacturing Processes

<https://uiel2024.sciencesconf.org>

Nice, France, October 8-11, 2024



Background and Purpose of the UIE-Conference

Following the long tradition of International UIE-Conferences starting 80 years ago in the Netherlands and recently taken place in Hannover/Germany 2017 and Plsen/Czech Republic 2021, Mines Paris PSL organizes the 20th International UIE-Conference on Electrification of Industrial Thermal and Manufacturing Processes in Nice, France.

The UIE-Conference 2024 will be an excellent forum for presentations and discussions around recent results in scientific and applied research as well as innovative industrial developments and technological solutions by international scientific, research and industrial experts.

Main Topics

- Induction heating and induction hardening
- Resistance heating
- Microwave heating
- Electromagnetic stirring
- Magnetic pulse forming/joining/welding
- Melting
- Metal recycling and purification
- Electrification of industrial processes
- Electro-heating technologies and sustainability
- Computational Electromagnetism
- Benchmarks for model validation
- Process design and optimisation
- Machine-learning
- Artificial Intelligence and its place in Electromagnetic Processing of Materials

- Digital twins
- Predictive maintenance
- Power quality
- Security issues
- Electromagnetic wave exposition and health issues
- ...

Time and Location

The Conference will be held in Nice (France) on October 8-11, 2024 in the Saint-Paul Hôtel. The Saint-Paul hotel majestically faces the sea, built in a former 19th century theological seminary which has recently been fully renovated. This exceptional location offers the best of a quiet area and is within walking distance from the heart of Nice, capital of the French Riviera.

Organizing and Scientific Committee

- Prof. F. Bay, Chairman, Centre for Material Forming, Mines Paris PSL, France - Dr. J. Alves, Chairman, Transvalor, Nice, France
- Prof. E. Baake, Leibniz University of Hannover, Germany - Prof. J. Barglik, Silesian University of Technology, Poland - Prof. V. Bojarevics, University of Greenwich, UK
- Prof. P. Di Barba, University of Pavia, Italy
- Prof. I. Dolezel, University of West Bohemia, Czech Republic
- Prof. F. Dughiero, University of Padua, Italy
- Pr. M. Forzan, University of Padua, Italy
- Dr. G. Gerbeth, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Germany - Prof. D. Gomez, University of Santiago de Compostela, Spain
- Hans De Keulenaer, European Copper Institute, Belgium
- Prof. C. Leonelli, University of Modena-Reggio Emilia, Italy
- Prof. S. Lupi, University of Padua, Italy
- Prof. A. Jakovics, University of Latvia, Latvia
- Dr. V. Kotlan, University of West Bohemia, Czech Republic
- Prof. K. van Reusel, Katholieke University of Leuven, Belgium - Prof. P. Salgado, University of Santiago de Compostela, Spain - Prof. E. Wang, Northeastern University, China

Language

The official language of the Conference will be English.

Please send your abstract including title of paper, names and affiliation of authors, contact information of corresponding author and description of

content of the paper

Abstracts should be sent (both in .doc and .pdf format) through the website <https://uie2024.sciencesconf.org>. Authors of selected abstracts will be asked to provide an 8-page full text which will be published in special issues of international indexed journals. Further information will be provided on the Conference web-site.

Exhibition area

A table-top display exhibition area will be offered for participants from industry and research institutions for presentation of their products, solutions and services. Additional information will be provided on the website.

◦ ◦ ◦

2.12 X International Conference on Optimization and Applications

<https://w3.ual.es/Congresos/icoa/>

Almería, 17 y 18 de octubre de 2024



toda la información relativa a participación, cuotas, fechas límites, etc. La inscripción está abierta hasta el 30 de junio de 2024.

Esta reunión es un evento de gran prestigio en su ámbito que en los últimos cuatro años ha sido celebrado en un país distinto, siendo España el país elegido para la décima edición. Concretamente, la sede en 2024 será la Universidad de Almería.

ICOA ofrece la posibilidad de impartir charlas cortas de quince minutos de duración, así como la publicación de artículos (incluso sin haber impartido charla) en los *proceedings* del congreso, previa aceptación por pares.

En la [web del congreso](#) se encuentra

2.13 6th BYMAT Conference: Bringing Young Mathematicians Together

<https://eventos.uva.es/109666/detail.html#contact>

Valladolid, 4-7 de noviembre de 2024



Nos complace anunciar la 6^a edición del congreso internacional *Bringing Young Mathematicians Together*, que se celebrará en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valladolid del 4 al 7 de noviembre de 2024. Este congreso ofrece una excelente oportunidad para que matemáticos en etapas tempranas de su formación (estudiantes de doctorado, de máster y de etapas avanzadas de grado) presenten charlas o pósteres en un congreso. También tiene como objetivo fortalecer las conexiones entre jóvenes matemáticos y ayudarlos a construir una red profesional.

Charlas Plenarias

- Maria Montanucci (Technical University of Denmark).
- Iacopo P. Longo (Imperial College London).
- Giorgia Zaccaria (Università degli Studi di Milano-Bicocca).
- Javier Jiménez-Garrido (Universidad de Cantabria).

Sesiones paralelas con charlas breves de los asistentes

Talleres (detalles por anunciar)

Sesión de pósteres

Becas

La organización dispone de un número limitado de becas dirigidas a estudiantes de máster (incluyendo los del año académico 2023/2024), que cubrirán alojamiento y desayuno (del 3 al 7 de noviembre) en habitaciones

individuales o dobles (compartidas). La fecha límite para solicitar becas es el 15 de septiembre. La inscripción es obligatoria para los estudiantes becados, pero si los fondos lo permiten intentaremos reembolsar la tarifa de inscripción.

Fechas relevantes

Envío de propuestas para charlas y pósteres: del 17 de junio al 29 de septiembre.

Inscripción: del 17 de junio al 13 de octubre

Inscripción tardía: hasta el 27 de octubre (sujeto a disponibilidad).

Comité organizador (UVa)

Carlos Arranz Simón
Sara Asensio Ferrero
Christian Canedo Ortega
Jesús Dueñas Pamplona
Adrián Fidalgo Díaz
Beatriz Gómez Martín
Mario González Sánchez
María Martín Vega
Ignacio Miguel Cantero
David Rodríguez Vítores
Rodrigo San José Rubio
Lucía Trapote Reglero
Mario Villaizán Vallelado

Comité científico

Daniel Gil Muñoz (UB)
Pablo Gómez Nicolás (UC)
Paula Gordaliza Pastor (UPNA)
Hristo Inouzhe Valdés (UAM)
Paula María López Pérez (UNIOVI)
Ignacio Miguel Cantero (UVa)
Carlos Jesús Moreno Ávila (UEX)
Víctor Muñoz Villarragut (UPM)
Luis José Santana Sánchez (UVa)
María Dolores Torres González (UGR)

Para más información, por favor visite [la página web de este evento](#).



3 Resúmenes de tesis

Título: *Homoclinic and chaotic phenomena to L3 in the restricted 3-Body Problem.*

Doctorando: Giralt Miron, Mar

Directores: Baldomá Barraca, Inmaculada (Universidad Politécnica de Catalunya); Guàrdia Munarriz, Marcel (Universidad de Barcelona)

Centro: Univ. Politécnica de Catalunya

Defensa: 25/11/22

Calificación: Sobresaliente cum Laude.

The Restricted 3-Body Problem models the motion of a body of negligible mass under the gravitational influence of two massive bodies, called the primaries. If the primaries perform circular motions and the massless body is coplanar with them, one has the Restricted Planar Circular 3-Body Problem (RPC3BP). In synodic coordinates, it is a two degrees of freedom autonomous Hamiltonian system with five critical points, L1,...,L5, called the Lagrange points. The Lagrange point L3 is a saddle-center critical point which is collinear with the primaries and is located beyond the largest one. This thesis focuses on the study of the one dimensional unstable and stable manifolds associated to L3 and the analysis of different homoclinic and chaotic phenomena surrounding them. We assume that the ratio between the masses of the primaries is small. First, we obtain an asymptotic formula for the distance between the unstable and stable manifolds of L3. When the ratio between the masses of the primaries is small the eigenvalues associated with L3 have different scales, with the modulus of the hyperbolic eigenvalues smaller than the elliptic ones. Due to this rapidly rotating dynamics, the invariant manifolds of L3 are exponentially close to each other with respect to the mass ratio and, therefore, the classical perturbative techniques (i.e. the Poincaré-Melnikov method) cannot be applied. In fact, the formula for the distance between the unstable and stable manifolds of L3 relies on a Stokes constant which is given by the inner equation. This constant can not be computed analytically but numerical evidences show that is different from zero. Then, one infers that there do not exist 1-round homoclinic orbits, i.e. homoclinic connections that approach the critical point only once. The second result of the thesis concerns the existence of 2-round homoclinic orbits to L3, i.e. connections that approach the critical point twice. More concretely, we prove that there exist 2-round connections for a specific sequence of values of the mass ratio parameters. We also obtain an asymptotic expression for this sequence. In addition, we prove that there exists a set of

Lyapunov periodic orbits whose two dimensional unstable and stable manifolds intersect transversally. The family of Lyapunov periodic orbits of L3 has Hamiltonian energy level exponentially close to that of the critical point L3. Then, by the Smale-Birkhoff homoclinic theorem, this implies the existence of chaotic motions (Smale horseshoe) in a neighborhood exponentially close to L3 and its invariant manifolds. In addition, we also prove the existence of a generic unfolding of a quadratic homoclinic tangency between the unstable and stable manifolds of a specific Lyapunov periodic orbit, also with Hamiltonian energy level exponentially close to that of L3.

Título: *Unstable motions in the Three Body Problem.*

Doctorando: Paradela Díaz, Jaime

Directores: Martínez-Seara Alonso, Teresa (Universidad Politécnica de Catalunya); Guàrdia Munarriz, Marcel (Universidad de Barcelona)

Centro: Univ. Politécnica de Catalunya

Defensa: 30/06/23

Calificación: Sobresaliente cum Laude.

El problema de 3 cuerpos (3BP) describe el movimiento de tres cuerpos que interactúan mediante gravitación Newtoniana. Se llama restringido cuando un cuerpo tiene masa nula y los otros dos, los primarios, tienen masas estrictamente positivas. En la región del espacio de fases en que un cuerpo está lejos de los otros dos (los primarios en el caso restringido) ambos modelos pueden estudiarse como un Hamiltoniano cercano a integrable. Este es el llamado régimen jerárquico. Esta tesis trata sobre la existencia de inestabilidades en el 3BP y/o en sus versiones restringidas. En particular, analizamos la existencia de inestabilidad topológica, conjuntos hiperbólicos y movimientos oscilatorios (órbitas completas no acotadas pero que vuelven infinitas veces a una región acotada). Por un lado, la existencia de (una forma fuerte) de inestabilidad topológica en el problema de N cuerpos fue considerada por Herman "la pregunta más antigua en sistemas dinámicos". Por otro lado, los movimientos oscilatorios son el único tipo de movimientos completos para el 3BP que no existen en la aproximación integrable. Su conexión con la existencia de conjuntos hiperbólicos no triviales ha dado lugar a la formulación de conjeturas fundamentales, aún abiertas, sobre su abundancia. Establecemos la existencia de difusión de Arnold, un mecanismo robusto que da lugar a inestabilidad topológica, en el problema restringido para cualquier valor de las masas de los primarios. La cadena de transición

que da lugar a la difusión de Arnold está contenida en la región jerárquica. Extendemos un resultado previo de Kaloshin, Delshams, De la Rosa y Seara, válido para ratio de masas arbitrariamente pequeño. Su setting, que explota el truco, usado por Arnold en su artículo original, de hacer uso de dos parámetros perturbativos, da lugar a un modelo a priori inestable. En nuestro setting, nos enfrentamos a algunas de las dificultades presentes en sistemas a priori estables. Presentamos varios resultados sobre la existencia de movimientos oscilatorios y conjuntos hiperbólicos no triviales en el 3BP y versiones restringidas. Por un lado, desarrollamos nuevas herramientas, que mezclan ideas geométricas con técnicas variacionales para probar que existen movimientos oscilatorios en un régimen no cercano a integrable del problema restringido. Por otro lado, probamos la existencia de conjuntos hiperbólicos no triviales y movimientos oscilatorios en el 3BP para cualquier valor de las masas. El conjunto hiperbólico, contenido en un subconjunto de la región jerárquica, está asociado a una intersección transversal entre las variedades estable e inestable de una variedad normalmente hiperbólica. La existencia de direcciones centrales complica de manera considerable tanto el análisis de la existencia de intersecciones transversales entre estas variedades invariantes como la construcción del conjunto hiperbólico. La contribución del autor ha consistido en completar el primero de estos dos pasos. Finalmente, estudiamos la existencia de difusión de Arnold en el 3BP para cualquier valor de las masas. Como el mecanismo utilizado para probar la existencia de difusión de Arnold en el problema restringido es robusto, la cadena de transición admite una continuación al 3BP si una masa es suficientemente pequeña. La gran diferencia es que cuando las masas están fijadas, es posible construir una cadena de transición a lo largo de la cual hay un intercambio significativo de momento entre los cuerpos internos y el exterior, resultando en un cambio grande en la excentricidad de los cuerpos internos. Esto requiere un trabajo considerablemente mayor que en la construcción de la cadena de transición en el problema restringido y nuestra construcción de conjuntos hiperbólicos en el 3BP. El primer paso hacia establecer este resultado, que constituye el último capítulo de esta tesis, es el análisis de la aproximación de Melnikov asociada a la cadena de transición mencionada.

Título: *Some applications of reduced order modelling to slow-fast dynamical systems, turbulence models and elliptic PDEs.*

Doctorando: Alejandro Bandera Moreno.

Directores: Tomás Chacón Rebollo, Soledad Fernández García y Macarena Gómez Márquez. Departamento de Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico e Instituto de Matemáticas-IMUS.

Centro: Universidad de Sevilla.

Defensa: 8 de marzo de 2024.

Calificación: Sobresaliente cum Laude.

In the last decades, the technological progress has elevated the role of numerical simulations to be a fundamental tool in the majority of sciences and technical applications. More precisely, simulations based on models that are supported in differential equations acquire a critical role due to its diversity of applications, that cover from engineering to economy, and even areas so important as medicine. These simulations serve as virtual platforms enabling experimental realization, greatly contributing to the comprehension of diverse system properties and dynamics.

Nevertheless, working with highly complex systems necessary for realistic and effective applications poses a significant challenge. Such systems usually have associated ten thousands or millions of degrees of freedom, rendering their numerical solving prohibitively expensive using conventional methods. This complexity demands extensive computational resources, sometimes requiring hours or even days of computation alongside High-Performance Computing or specialized informatics architectures. This fact represents a major problem, especially when a real-time or interactive simulation is needed, or when multiple values of the parameters need consideration, such as assisting decision-making processes or industrial design.

This PhD thesis aim to address the challenge of the high computational costs associated with those realistic models, and it is at this point where the concept of Reduced Order Modelling (ROM) comes into play. The underlying philosophy in this field lies in replacing the original costly problem with an alternative, computationally efficient one, that retains essential qualitative and quantitative properties of the original solution. Overall, the use of ROM techniques is motivated by the need to strike a balance between accuracy and computational efficiency in various applications, enabling the analysis and manipulation of complex systems in a more practical and manageable manner.

The main contributions of this PhD thesis are encompassed in three different applications: slow-fast dynamical systems, turbulence models and

elliptic Partial Differential Equations (PDEs).

Concerning the first, the focus lies on studying and simulating network models of neuronal activity involving multiple timescales. These models are going to be treated through a novel method based on the Proper Orthogonal Decomposition method, with a specific goal of addressing one of the limitations that it presents, namely, the potential loss of structure from the original model. In this case, the lost of the separation of the timescales.

Regarding turbulence models, the emphasis is placed on the Smagorinsky model and the Reduced Basis method. Here, the aim is to overcome a limitation of the method concerning the challenge of obtaining an *a posteriori* error estimator using mathematical analysis, which depends on numerical discretization. In particular, we develop an *a posteriori* error estimator based upon the Kolmogórov's energy cascade theory.

Lastly, concerning elliptic PDEs, the goal centers on resolving symmetric elliptic PDEs and computing the best subspace approximating their solutions. The investigation revolves around the Proper Generalized Decomposition (PGD) method, aiming to address a limitation related to the computation of optimal PGD modes. Specifically, the purpose is to explore the feasibility of directly computing these modes on a Grassmann manifold, using the known Gradient Descent algorithm, adapted to this framework.

◦ ◦ ◦

SEMA *Journal*

Boletín de la Sociedad Española de Matemática Aplicada

Redactor jefe: **Carlos Vázquez Cendón**

ISSN: 2254-3902 (versión impresa)

ISSN: 2281-7875 (versión digital)

4 SEMA *Journal*

Índice del *Volume 81, Issue 1, March 2024* de SEMA *Journal*

Special Issue: 27 CEDYA/17 CMA SEMA Congress

1. **Asymptotic preserving methods for quasilinear hyperbolic systems with stiff relaxation: a review**, Sebastiano Boscarino & Giovanni Russo, 3-49.
 2. **Parameter-robust preconditioners for Biot's model**, Carmen Rodrigo, Francisco J. Gaspar, James Adler, Xiaozhe Hu, Peter Ohm & Ludmil Zikatanov, 51-80.
 3. **Adaptive nonlinear optimization of district heating networks based on model and discretization catalogs**, Hannes Dänschel, Volker Mehrmann, Marius Roland & Martin Schmidt, 81-112.
 4. **Dynamics of excitable cells: spike-adding phenomena in action**, Roberto Barrio, Santiago Ibáñez, Jorge A. Jover-Galtier, Álvaro Lozano, M. Ángeles Martínez, Ana Mayora-Cebollero, Carmen Mayora-Cebollero, Lucía Pérez, Sergio Serrano & Rubén Vigara, 113-146.
 5. **Mathematical modeling, analysis and control in soft robotics: a survey**, Rogelio Ortigosa-Martínez, Jesús Martínez-Frutos, Carlos Mora-Corral, Pablo Pedregal & Francisco Periago, 147-164.
-

Índice del *Volume 81, Issue 2, June 2024* de SEMA Journal

1. Nonlocal minimal surfaces: recent developments, applications, and future directions, Joaquim Serra, 165-191.
2. Sensitivity analysis of a predictive model of social network impact on obesity and its chronic complications, Farida Meghatria & Omar Belhamiti, 193-218.
3. Modelling fractional-order moisture transport in irrigation using artificial neural networks, Vsevolod Bohaienko & Anatolij Gladky, 219-233.
4. A globally convergent improved BFGS method for generalized Nash equilibrium problems, Abhishek Singh & Debdas Ghosh, 235-261.
5. On the stabilization of a type III thermoelastic laminated beam with structural memory, Djellali Fayssal, 263-281.
6. High order accelerating method for quadratic sequences, Rodrigo Castro, Oscar A. Restrepo & Luis Echeverri, 283-290.
7. A highly accurate scheme for solving the thin plate equation, A. Tazdayte, H. Allouche & K. Tigma, 291-305.
8. Well-posedness and stability for a viscoelastic Petrovsky equation with a localized nonlinear damping, Zineb Sabbagh, Ammar Khemmoudj & Mama Abdelli, 307-328.



5 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 Ciencias Integradas (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 (Escuela de Ingenierías Industrial, Informática y Aeroespacial, Universidad de León).
20. Departamento de Matemática (Escuela Politécnica Superior, Universidad de Lleida).
21. Departamento de Análisis Matemático, Estadística e Investigación Operativa y Matemática Aplicada (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.T.S. de Ingeniería, Universidad de Sevilla).
30. Departamento de Matemática Aplicada (Universidad de Valencia).
31. Departamento de Matemática Aplicada II (E.I. de Telecomunicación, Universidad de Vigo).
32. Departamento de Matemática Aplicada I (E.I. de 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. Aeronáutica y del Espacio, Universidad Politécnica de Madrid).
 39. Departamento de Matemática Aplicada, Sección E.T.S. de Arquitectura (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 a la Ingeniería 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 Estadística, Informática y Matemáticas (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 llenar el [formulario «hazte socio»](#) disponible en la página web de la Sociedad y, a continuación, enviarlo pulsando el botón **ENVIAR** 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	40 €
Socio estudiante	20 €
Socio de reciprocidad con la AMS	24 €
Socio de reciprocidad con la GAMM	20 €
Socio de reciprocidad con la RSME	20 €
Socio de reciprocidad con la SBMAC	20 €
Socio de reciprocidad con la SCM	20 €
Socio de reciprocidad con la SEIO	20 €
Socio de reciprocidad con la SIAM	24 €
Socio de reciprocidad con la SMAI	20 €
Socio extranjero	40 €
Socio institucional	200 €

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

M. J. Castro Díaz (Universidad de Málaga)
G. Fernández Manín (Universidade de Vigo)
B. Cantó Colomina (Universitat Politècnica de València)
L. Fanelli (UPV/Euskal Herriko Unibertsitatea)
M. González Taboada (Universidade da Coruña)
M. González Vida (Universidad de Málaga)
C. Morales Rodrigo (Universidad de Sevilla)
V. Selgas Buznego (Universidad de Oviedo)
T. Roldán Marrodán (Universidad Pública de Navarra)

Colaboradores de la edición web

Daniel Acosta Soba (Universidad de Cádiz)
Gloria Almوزara 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

SēMA

Sociedad Española
de Matemática Aplicada

ISSN 2659-4129