



Nombre: MURO JIMÉNEZ, FERNANDO

Referencia: RYC-2008-02213

Area: Matemáticas

Número de orden: 1 Correo electrónico: f.muro.jimenez@gmail.com

Título:

Categorías trianguladas en álgebra, geometría y topología

Resumen de la Memoria:

Las categorías trianguladas juegan un papel prominente en álgebra, geometría algebraica y topología algebraica. Los ejemplos paradigmáticos son las categorías derivadas y la categoría de homotopía estable. Una categoría triangulada se obtiene habitualmente al localizar un modelo algebraico o topológico, como las categorías A-infinito y las ∞ -categorías, con el objetivo de capturar la esencia de estas estructuras más complejas. El reciente hallazgo de categorías trianguladas que no surgen de este modo plantea el problema de determinar cuáles son las que admiten modelos de algún tipo. La cohomología de Hochschild, por su estrecha relación con las categorías trianguladas y las estructuras A-infinito, nos puede permitir avanzar en este problema. Las categorías trianguladas no poseen una teoría K del todo satisfactoria. Conocer la distancia que separa una categoría triangulada de un modelo abre la posibilidad de entender en qué medida se puede obtener la teoría K a partir de una estructura algebraica que interpole entre el modelo y su categoría derivada. Ejemplos de tales estructuras son los derivadores de Grothendieck, las categorías A-n y las n-categorías. El uso del álgebra homotópica ha sido decisivo hasta ahora en mi investigación sobre este tema y previsiblemente también lo será en el futuro. Comprender lo que separa una categoría triangulada de un modelo también nos puede conducir a la definición de un espacio de módulos de categorías trianguladas algebraicas a partir del espacio de módulos de categorías A-infinito, considerado por Kontsevich mediante el uso del complejo de Hochschild. El descubrimiento de categorías de espectros altamente estructuradas que modelan la categoría de homotopía estable ha impulsado un desarrollo de la misma que generaliza el álgebra y la geometría algebraica clásicas, dando lugar a la "brave new algebra" y a la "brave new algebraic geometry". Todas las líneas abiertas en los párrafos anteriores se extienden a este contexto, completando así mi línea principal de investigación.

Resumen del Curriculum Vitae:

Me licencié en Matemáticas por la Universidad de Sevilla en 2000, con premio extraordinario. El último curso de carrera me fue concedida una Beca de Introducción a la Investigación del CSIC. Obtuve mi doctorado por la Universidad de Sevilla en 2004 bajo la dirección de Antonio Quintero, con una calificación de sobresaliente cum laude por unanimidad. Para ello conté con la financiación de una Beca FPU del MEC. Realicé un postdoctorado en el Max-Planck-Institut für Mathematik de Bonn durante los años 2005 y 2006 con Hans-Joachim Baues, gracias a una Beca Postdoctoral del MEC. En enero de 2007 me incorporé a la Universidad de Barcelona donde actualmente disfruto de un contrato Juan de la Cierva asociado a un proyecto liderado por Carles Casacuberta. En septiembre de 2007 obtuve la Habilitación Nacional para el Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad, en el área de Álgebra. Mi investigación se ha desarrollado fundamentalmente en los campos de la teoría de homotopía y del álgebra homológica. Mis logros más destacados son el hallazgo de categorías trianguladas que no admiten modelos algebraicos ni topológicos, la obtención de un modelo algebraico minimal para el 1-tipo de homotopía de la teoría K, la demostración de la conjetura de Maltziniotis para el primer grupo de teoría K y el desarrollo de una teoría de grupos de homotopía de dimensión 2 adaptada al estudio de las operaciones homotópicas secundarias estables e inestables. Tengo un total de dieciséis publicaciones, catorce de ellas en revistas con índice de impacto, entre las que destacan Inventiones Mathematicae, Advances in Mathematics, International Mathematics Research Notices, Transactions of the American Mathematical Society y Forum Mathematicum. Otras revistas en las que he publicado son Bulletin of the Belgian Mathematical Society, Journal of K-theory, Applied Categorical Structures, Journal of Pure and Applied Algebra (2 artículos), Communications in Algebra (2 artículos), Topology and its Applications (2 artículos) y K-Theory. He tomado parte en cuatro proyectos financiados por el MEC, así como en un grupo de investigación de la Junta de Andalucía y en un proyecto de colaboración hispano-esloveno. He sido invitado a presentar mis resultados en trece congresos internacionales, en Buenos Aires, Pontevedra, Bonn, Lens, Barcelona, Split, Düsseldorf, Rottach-Egern, Almería, Praga, Puerto de la Cruz y Granada. He contribuido a otros diez congresos internacionales que han tenido lugar en Valladolid, Madrid, Leeds, Isle of Skye, Glasgow, Barcelona, Málaga, Canberra, Sevilla y Bilbao. Asimismo he asistido a otros ocho congresos y a siete cursos de especialización. He realizado estancias de investigación en el Max-Planck-Institut für Mathematik de Bonn (Alemania), en la London Metropolitan University (Reino Unido) y en diversas universidades españolas (Autónoma de Barcelona, Barcelona, Granada, La Laguna y La Rioja). El próximo mes de abril estoy invitado a visitar el Center for the Topology and Quantization of Moduli Spaces de Aarhus (Dinamarca). He impartido docencia en las universidades de Sevilla y Barcelona a estudiantes de Matemáticas y de Química. También he colaborado con la Universidad de Magdeburg en la dirección del Praktikum de un estudiante de Matemáticas en el Max-Planck-Institut für Mathematik. Hablo español, inglés, alemán y catalán.



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

**SUBPROGRAMA RAMON Y CAJAL
CONVOCATORIA 2008**

Nombre: PAPASPILIOPOULOS , OMIROS

Referencia: RYC-2008-02395

Area: Matemáticas

Número de orden: 2 **Correo electrónico:** omiros.paspiliopoulos@upf.edu

Título:

Monte Carlo methods and related probabilistic constructions

Resumen de la Memoria:

Por favor vean a la memoria adjunta

Resumen del Curriculum Vitae:

Por favor vean el curriculum adjunto



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

**SUBPROGRAMA RAMON Y CAJAL
CONVOCATORIA 2008**

Nombre: AYUSO DE DIOS, BLANCA PILAR

Referencia: RYC-2008-02383

Area: Matemáticas

Número de orden: 3 **Correo electrónico:** blanca.ayuso@uam.es

Título:

Analysis of Discontinuous Galerkin Methods and Applications

Resumen de la Memoria:

Classically, the research in the field of numerical analysis of PDE's has been concentrated on the development and the analysis of Classical Finite Element Methods (FE). This general class of methods is particularly well-suited for the numerical approximation of self-adjoint elliptic problems, but exhibits instabilities when applied to problems of hyperbolic or nearly hyperbolic character, such as transport (or transport-dominated) problems and problems of mixed or changing type (e.g. mixed elliptic-hyperbolic problems, degenerate elliptic problems, and the like). For such problems, discontinuous Galerkin (DG) finite element methods are much more promising. This family of numerical techniques has a long history. Its roots can be traced back to the work of Pian and collaborators in the early 1960s, but at that time many difficulties arise due to the huge number of unknowns that appear in the final system to be solved. Therefore, some attention needs to be devoted to devise efficient techniques to offset this limitation of DG methods. In this project, we aim at developing new and efficient Domain Decomposition and Multigrid Methods to overcome this difficulty. We will construct DD methods for accelerating the convergence of the linear systems that arise upon discretization. We will try to develop a complete theory for explaining the convergence of the proposed iterative methods. We are also interested in devising new innovative analysis techniques to do the a-posteriori error analysis for DG approximation, with special attention to advection-diffusion problems. In parallel, we continue our research on the construction and design of DG approximation for Kinetic equations; 1d Vlasov Poisson and Boltzmann equations. Finally, we will study the capabilities of DG methods, plain and enriched, for approximating the wave controllability problem. All the developed techniques in the first two parts of the project will hopefully find concrete applications in the DG approximation for Kinetic equations and in that of the wave controllability problem.

Resumen del Curriculum Vitae:

June 1996: Licenciada in Mathematics (UAM) 1996 Grant UAM. 1997 grant from Fundacion Caja Madrid. 1998: Asociado en UC3M, 1999-2000 Grant FPU (MEC). 2000-2002 Ayudante LRU (UAM). 2003 -Grant UAM. 1999: "grado de Licenciada" PDE's (UAM). Oct 2003: Phd in Mathematics; in Numerical Analysis. Thesis: The Postprocessed Mixed Finite Element Method for Navier-Stokes Equations. Gives rise to 3 journal papers (1 SINUM, 1 M3AS and 1 IMA-JNA, all in the first 1/5 of Impact Factor list). Experience with fluid dynamics and with Finite Element (FE) methods, conforming, non-conforming and mixed. Postdoctoral Period: (Nov 2003—Nov 2006) IMATI-CNR, Pavia (Italia). 2004 Postdoctoral grant from UE. 2005: Contract with UE-IMATI-CNR. 2005-2006 Postdoctoral Fellowship from MEC. During the postdoctoral studied I have been trained and I have acquired experience with the fields: Stabilization techniques for FE methods (2 journal papers, 1 proceeding); Domain Decomposition (DD) methods and Multigrid techniques (3 journal papers; 3 conference proceedings), Numerical Linear Algebra techniques and I'm an expertise on Discontinuous Galerkin (DG) methods Nov. 2006-Marzo 2007: Contrato Juan de la Cierva (MEC), UAM. Marzo 2007-onwards: Ayudante Doctor (UAM). Research Projects: (2006-2008/9): MTM2005-00714 del MEC, SIMUMAT (CAM); (2005-2007): Accion Integrada Espana-Italia HI2004-0383; (2004-2006): UE projects: HPRN-CT-2002-00286 y HPRN-CT-2002-00284; (1998-2000): DGICYT-PB-98 -0074 from MEC. Recently I'm interested in DG approximation to Kinetic equations and the numerical approximation to the controllability of wave equation. I've organized two Workshops in WIAS 2005 (Berlin), in Laboratoire Jacques-Louis Lions 2006 (Paris); I'm in the local organizing committee of the course: SIAG/LA-SIMUMAT International Summer School on Numerical Linear Algebra. I've been invited to several Minisymposia in Discontinuous Galerkin Methods (ICIAM07, BIRS-07) and in Domain Decomposition (17th DD conference 2006). Stays at international research centers: IMATI-CNR (4 months 2007) CRM (1 week 2007), BIRS (1 week 2007), PennState University (2 months 2008), Brown University (1 week 2008). Referee for SINUM, M3AS and Applied Math Letters.



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

**SUBPROGRAMA RAMON Y CAJAL
CONVOCATORIA 2008**

Nombre: MIRA CARRILLO, PABLO

Referencia: RYC-2008-03426

Area: Matemáticas

Número de orden: 4 **Correo electrónico:** pablo.mira@upct.es

Título:

Superficies de curvatura media constante

Resumen de la Memoria:

La línea principal de investigación que planteamos es el análisis geométrico global de las superficies de curvatura media constante (CMC) en espacios homogéneos 3-dimensionales. Esta teoría tiene una enorme relevancia actualmente, y el número de investigadores de prestigio involucrados en ella crece cada año. El estudio global de estas superficies de CMC posee ya un amplio número de resultados relevantes, como teoremas de tipo Hopf y Alexandrov, existencia y clasificación de grafos enteros, teoremas de semiespacio, etc. Más aún, en esta teoría hemos desarrollado una gran parte de nuestra actividad investigadora en los últimos años, obteniendo diversos resultados relevantes de carácter global. En esta línea de investigación, el objetivo que planteamos es analizar el comportamiento global de las superficies de CMC en espacios homogéneos, tratando de obtener nuevos resultados de unicidad para superficies completas con topología finita, así como teoremas sobre el comportamiento asintótico de los finales anulares y de tipo grafo. En particular, planteamos estudiar la teoría de superficies mínimas en el espacio homogéneo canónico $Sol(3)$, y clasificar las superficies compactas de CMC que están embebidas en dichos espacios. Este último tipo de resultados proporcionaría la solución del problema isoperimétrico en dichas geometrías canónicas de Thurston. Otro tema de interés es tratar de encontrar nuevas aplicaciones de tipo Gauss armónicas para ciertas clases de superficies de CMC, lo cual permitiría a la aplicación de elementos de la teoría de sistemas integrables al estudio global de tales superficies. Además de estas ideas, es importante resaltar que hay muchas otras líneas de trabajo concretas de enorme interés sobre estas superficies, para las cuales las técnicas que hemos desarrollado en trabajos anteriores pueden resultar decisivas. Otro punto de interés en este sentido es la extensión de la teoría anterior al caso de superficies en espacios producto 3-dimensionales, así como en espacios de tipo warped. Es interesante en este sentido plantearse la unicidad de las esferas topológicas de CMC inmersas en dichos espacios.

Resumen del Curriculum Vitae:

TÍTULOS ACADÉMICOS: Licenciado en Matemáticas (Universidad de Murcia, Julio de 2000). Doctor en Matemáticas (Universidad de Murcia, Septiembre de 2003). Mi tesis obtuvo la mención especial de Premio Extraordinario de Doctorado. **PUESTOS DESEMPEÑADOS:** empecé siendo becario FPI (Universidad de Murcia, 3 meses). Desde entonces he pasado por diversas figuras contractuales en la Universidad Politécnica de Cartagena (Ayudante de Escuela Universitaria, Ayudante de Universidad), hasta mi posición actual de Profesor Contratado Doctor, desde Enero de 2007. Estoy habilitado para Profesor Titular de Universidad en el área de Geometría y Topología. **INVESTIGACIÓN:** Desarrollo mi investigación en el campo del análisis geométrico de subvariedades. Mis temas de investigación principales son: superficies de curvatura media constante, superficies definidas por otras condiciones de curvatura, immersiones isométricas, ecuaciones geométricas. Entre mis resultados más destacados figuran: la resolución del problema de Bernstein en el espacio de Heisenberg, la clasificación de las soluciones de la ecuación de Hessiano uno en el plano finitamente punteado, la extensión del problema clásico de Christoffel y sus generalizaciones al espacio hiperbólico, y otros resultados de clasificación global de superficies de curvatura media constante. **PUBLICACIONES:** Soy autor de 15 artículos aceptados/publicados en revistas científicas de los listados de impacto del JCR. De ellas, 8 caen en el primer tercio de sus listados respectivos, 6 en el segundo y 1 en el tercero. Entre dichas publicaciones destacan revistas como: Journal of the European Mathematical Society, Advances in Mathematics, Journal de Mathematiques Pures et Appliquées, American Journal of Mathematics, Transactions of the American Mathematical Society o Calculus of Variations and PDEs. Soy autor además de 5 trabajos originales publicados como capítulos de libro, y de otros 4 preprints sometidos a publicación. **GRUPOS DE INVESTIGACIÓN:** desde 2001 he pertenecido a diversos grupos de investigación del Ministerio y la Comunidad Autónoma. En la actualidad formo parte de un grupo de jóvenes investigadores del Ministerio (MTM2007-...), y de un grupo de excelencia de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (...). **ESTANCIAS EN CENTROS DE INVESTIGACIÓN:** Universidad de Granada (6 y 2 meses), Universidade de Sao Carlos (1 mes), Universidad de Castilla-La Mancha (1 mes). **CONFERENCIAS:** He expuesto mis resultados de investigación en un amplio número de congresos durante estos años. En particular, he sido conferenciante principal invitado en 5 ocasiones, entre ellas el First Iberian Mathematical Meeting (2007) organizado por la Real Sociedad Matemática Española. **OTROS MÉRITOS:** Ponente invitado en diversos seminarios de investigación. Referee de diversas revistas especializadas. Actualmente estoy codirigiendo 2 tesis doctorales, una en la Universidad de Murcia y otra en la Universidad de Granada.



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

**SUBPROGRAMA RAMON Y CAJAL
CONVOCATORIA 2008**

Nombre: CUESTA ROMERO, CARLOTA MARIA

Referencia: RYC-2008-02127

Area: Matemáticas

Número de orden: 5 **Correo electrónico:** pmzcmc@maths.nottingham.ac.uk

Título:

Fenómenos de propagación de frentes en ecuaciones no lineales en derivadas parciales.

Resumen de la Memoria:

La candidata está interesada en el análisis matemático de ecuaciones en derivadas parciales de evolución no lineales, y su trabajo se concentra en los fenómenos de propagación y sus aplicaciones. Su investigación incluye y se enfoca en la aplicación y desarrollo de técnicas matemáticas para el análisis de frentes de propagación en diferentes contextos. Objeto de particular interés son las ecuaciones seudo-parabólicas. Estas ecuaciones son ecuaciones parabólicas regularizadas con un término de tercer orden con dos derivadas en espacio y una en tiempo (o término en derivadas mixtas). Las ecuaciones seudo-parabólicas tienen propiedades matemáticas delicadas de tratar, por lo que su investigación se encuentra a la frente del desarrollo del análisis matemático aplicado. Además su relevancia en aplicaciones (flujos en el subsuelo, sistemas biológicos, ciencia de los materiales) lleva de manera natural a estudios interdisciplinarios. Entre las ecuaciones en derivadas parciales de evolución, aquellas con regularizaciones de cuarto orden, como la ecuación de Cahn-Hilliard o la ecuación de Kuramoto-Sivashinky, se han estudiado intensamente. Sin embargo las ecuaciones de tercer orden con término en derivadas mixtas, que tienen física y matemáticamente una significadosimilar, no han sido estudiadas con tanta intensidad. Además su estudio encierra retos muy definidos y diferentes clases de comportamiento cualitativo muy interesantes (en términos de propagación de frentes y formación de estructuras, en particular). Técnicas habituales del análisis matemático riguroso, como los principios de comparación, métodos integrales o de entropía, no se pueden aplicar o son difíciles de adaptar. Por tanto el tratamiento exitoso de ecuaciones de evolución asociadas necesita de un programa de investigación que abarca un número inusual de técnicas matemáticas formales y rigurosas. Otras ecuaciones y aplicaciones donde se dan fenómenos de propagación también son de interés para la candidata. En particular ecuaciones cinéticas cuyo límite macroscópico es un sistema de ecuaciones hiperbólicas conservativas, ecuaciones parabólicas semilineales con condiciones globales o no autónomas, regularizaciones de ecuaciones hiperbólicas con flujos no genuinamente no lineales, etc.

Resumen del Curriculum Vitae:

La candidata se licenció en matemáticas por la Universidad Complutense de Madrid (Octubre 1992-Julio 1997), realizó su tesis en el CWI (centro de investigación en matemáticas e informática) en Amsterdam en el proyecto Presión de capilaridad dinámica en medios porosos, que fue financiado por el NWO (organización holandesa para la investigación científica) y dirigido por J. Hulshof y C. J. van Duijn (Universidad Politécnica de Eindhoven). La candidata se doctoró por la Universidad libre de Amsterdam en Marzo del 2003. Su tesis lleva por título "Pseudo-parabolic equations with driving convection term". Desde entonces ha participado en dos proyectos financiados por la UE en la forma de RTNs: Front-singularities (con John R. King en la Universidad de Nottingham) y HYKE (con Christian Schmeiser en la Universidad Politécnica de Viena). También ha participado en proyectos financiados por organismos nacionales de distintos países europeos, como el NWO en Holanda (arriba mencionado), el FWF (fondos austriacos para la investigación científica) en Austria (en dos proyectos con C. Schmeiser, primero en la Universidad Politécnica de Viena y luego en la Universidad de Viena), y en la actualidad (como investigadora principal) con el EPSRC (fondos para la investigación ingeniería y ciencias físicas) en el Reino Unido. La candidata ha publicado ocho artículos, uno a espera de ser revisado y otros cuatro se mandarán en breve. Éstas son algunas de las revistas donde ha publicado: European Journal of Applied Mathematics, SIAM Journal on Applied Mathematics y SIAM Journal on Mathematical Analysis. La candidata también ha participado con ponencias invitadas en numerosos congresos internacionales y nacionales (estos últimos en Holanda y en Austria), los de más relevancia son 'The Mathematics of Porous Media', Oberwolfach, Alemania, 2000 y 'ECMI 2004', Universidad Politécnica de Eindhoven, Países Bajos. Otros de estos congresos incluyen los organizados por el RTN Fronts-Singularities. También ha contribuido con ponencias a varias conferencias internacionales como el HYP 2006(Hyperbolic Equations:theory, numerics, applications), en el ENS de Lyon, Francia, y el EQUADIFF07 celebrado en la Universidad Politécnica de Viena en 2007. Ha impartido cinco seminarios en departamentos ajenos a su sitio de trabajo, y otros cuatro en lugares donde ha trabajado, dos de ellos de carácter divulgativo. En el 2004 la candidata impartió un curso de doctorado en la Universidad Politécnica de Viena sobre métodos de convergencia débil para ecuaciones en derivadas parciales no lineales. La candidata ha actuado como revisor (referee) para las revistas Electronic Journal of Differential Equations y SIAM Journal on Mathematical Analysis. También es revisora para la base de datos del AMS (Mathematical reviews of the American Mathematical Society) desde la primavera del 2007.



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

**SUBPROGRAMA RAMON Y CAJAL
CONVOCATORIA 2008**

Nombre: BONFORTE , MATTEO

Referencia: RYC-2008-03521

Area: Matemáticas

Número de orden: 6 **Correo electrónico:** matteo.bonforte@uam.es

Título:

Entropy methods, Functional Inequalities, regularity properties of Nonlinear Evolution Equations and geometry.

Resumen de la Memoria:

El objetivo general de la investigación es el estudio de los procesos de difusión no lineal y sus conexiones actuales con la geometría diferencial y el análisis funcional, prestando atención a las motivaciones provenientes de la física de los procesos difusivos (partículas, biología...). Desde el punto de vista técnico, nuestras contribuciones más importantes se centran en las propiedades cualitativas y cuantitativa (estimaciones intrínsecas locales y/o globales de acotación y positividad) de los flujos no lineales, así como el comportamiento asintótico (convergencia controlada hace perfiles estacionarios, convergencia en error relativo, etc.). También se estudian las conexiones entre dichas propiedades y las desigualdades funcionales de tipo Sobolev, Logarithmic Sobolev, Gagliardo-Nirenberg, Hardy, Poincaré [...] eventualmente con peso y en variedades. Se utilizan y desarrollan también técnicas de tipo Entropy-Entropy production y de transporte de masa. El ámbito de trabajo es también general, los problemas siendo puestos en (dominios de) espacios euclídeos y/o variedades Riemannianas. Las conexiones entre geometría, EDP, y análisis funcional es uno de los hilos comunes de nuestras investigaciones. Los dos logros más importantes obtenidos hasta ahora, están contenidos en los trabajos [B5], [B5b], y [BV5], en los cuales se resuelven dos problemas abiertos desde los años 1980. Ambos resultados están relacionados con la ecuación de difusión rápida $\partial_t u = \Delta(u^m)/m$ con m

Resumen del Curriculum Vitae:

Actualmente tengo una posición postdoctoral (Juan de la Cierva) en dep.to de matemáticas de la UAM. Me doctoré en el 2003, y he hecho 4 estancias postdoctorales en Torino, Pescara, Paris y Madrid, y quiero mencionar mi experiencia de un año en CEREMADE (Paris IX, Dauphine). Hablo 4 idiomas: italiano, inglés, español y francés. Mis colaboradores estables son: J. Dolbeault (Paris), G. Grillo (Turin) y J. L. Vázquez (UAM). He participado a varios proyectos de relevancia nacional e internacional, en Italia, Francia, España, Austria y también en proyectos de la comunidad Europea (HYKE y Global). Tengo 15 papers, 11 publicados, 8 publicados en revistas del "primer tercio" (por impact factor). Mi participación en los artículos y en la investigación ha sido esencial, tanto en la parte de contenidos como en la parte de coordinación. De hecho, mi participación ha sido particularmente activa en el caso de trabajos conjuntos con varios de los equipos (francés, español, italiano) simultáneamente, en los que he servido de enlace permanente. Los dos logros más importantes obtenidos hasta ahora, están contenidos en los trabajos [B5], [B5b], y [BV5], en los cuales se resuelven dos problemas abiertos desde los años 1980. Ambos resultados están relacionados con la ecuación de difusión rápida $\partial_t u = \Delta(u^m)/m$ con m



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

SUBPROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2008

Nombre: RODRIGUEZ GARCIA, JERONIMO

Referencia: RYC-2008-03543

Area: Matemáticas

Número de orden: 7 **Correo electrónico:** Jeronimo.Rodriguez@ensta.fr

Título:

Simulación numérica de la propagación y difracción de ondas

Resumen de la Memoria:

En multitud de aplicaciones se pueden encontrar fenómenos de propagación y difracción de ondas en régimen transitorio, como por ejemplo, aplicaciones radar, la sismología, la aeroacústica o aplicaciones médicas. La simulación precisa de este tipo de fenómenos proporciona una valiosa información de cara a la predicción y cuantificación de cantidades de interés, reduciendo los costes que conlleva la experimentación. Nos interesamos en la resolución numérica de este tipo de problemas. En las últimas décadas, encontramos numerosa literatura dedicada a aproximaciones de orden elevado en espacio. Muchos menos esfuerzos han sido dedicados a la aproximación temporal. Recientemente, nuevos métodos de discretización temporal con gran precisión y reducido coste computacional han sido propuestos por [J. Rodríguez y al.]. Dichos métodos están bien adaptados a problemas de ondas en formulación de orden dos sin términos de disipación, dado que se basan en el esquema 'leap-frog' aplicado sobre una modificación de la ecuación de ondas. Analizaremos y cuantificaremos la eficacia de dichos métodos. Los extendemos a nuevas situaciones como formulaciones de primer orden incluyendo términos de disipación. Ello nos llevará a la exploración de la literatura de las EDO. Los problemas planteados por la industria de hoy en día necesitan combinar diferentes modelos. De este modo, en un problema de vibro-acústica, donde se trata de calcular el sonido irradiado por una placa en vibración, podríamos emplear un modelo de placa acoplado con otro modelo basado en la ecuación de ondas escalar en la región exterior. Por otra parte, cada modelo puede aproximarse mediante diferentes métodos numéricos. Así pues, en la situación anterior, el sonido irradiado podría aproximarse mediante un método de elementos finitos en espacio y diferencias finitas en tiempo, o bien, en el caso en el que el dominio de propagación sea homogéneo, con un método basado en ecuaciones integrales espacio-temporales definidas sobre la superficie de la placa. Sería importante emplear en cada región específica el método que esté mejor adaptado. Por ello nos interesamos a la hibridación de modelos y métodos numéricos en el contexto de problemas de propagación de ondas en régimen transitorio. Ello plantea cuestiones delicadas sobre cómo efectuar el acoplamiento sin perder precisión y garantizando la estabilidad de la aproximación. En ese campo se tratará de: - mejorar la precisión y extender las técnicas de refinamiento de malla espacio-temporal introducidas por el solicitante a otro tipo de métodos numéricos (acoplamiento de un mismo método numérico con distintos parámetros bien adaptados a cada región), - extender dichas técnicas (garantizando la estabilidad a través de la conservación de una energía) al acoplamiento de modelos/métodos numéricos de naturaleza diferente (interacción fluido-estructura, hibridación de métodos integrales con discretizaciones de volumen, ...). - proponer algoritmos de acoplamientos de orden elevado en espacio y tiempo que permitan emplear métodos de elevada precisión en cada uno de los dominios sin verse penalizados por la hibridación. Una línea complementaria de investigación será el método de bases reducidas aplicado al cálculo de cantidades de interés parámetro-dependientes a través de la resolución de EDPs donde numerosas cuestiones permanecen abiertas.

Resumen del Curriculum Vitae:

DATOS PERSONALES Jerónimo RODRIGUEZ GARCIA 32 Boulevard Victor, 75739 Paris, France. Tel: +33 1 45525225 Fax: +33 1 45525282 Email: Jeronimo.Rodriguez@ensta.fr **EXPERIENCIA PROFESIONAL** Feb. 2006-Presente: Investigador (CR2) en el 'Centre National de la Recherche Scientifique', Paris, Francia. Feb. 2005-Feb. 2006: Post-doc en la 'Division of Applied Mathematics' en la Universidad de Brown, Providence, USA. **EDUCACION** Sep. 2001-Dec. 2004: Doctorado en Matemática Aplicada en la Universidad de Dauphine, Paris, Francia. Tema: Raffinement de Maillage Spatio-Temporel pour l'Elastodynamique. Director: Patrick Joly (INRIA) y Eliane Bécache (INRIA). Calificación: Cum Laude. Sep. 2000-Jun. 2002: DEA en 'Métodos Numéricos en Ecuaciones en Derivadas Parciales. Aplicaciones a la Ingeniería' en la Universidad de Santiago de Compostela, España. Sep. 2000-Jun. 2001: DEA en 'Análisis Numérico' en la Universidad de Pierre et Marie Curie, Paris, Francia. Sep. 1995-Jun. 2000: Licenciatura en Matemáticas (especialidad en Matemática Aplicada) en la Universidad de Santiago de Compostela, España. **PUBLICACIONES** Bécache, J. Rodríguez, C. Tsogka. A Fictitious Domain Method with Mixed Finite Elements for Elastodynamics. SIAM Journal on Scientific Computing, 29 (2007) pp. 1244-1267. G. Derveaux, P. Joly, J. Rodríguez. Space-Time Mesh Refinement Methods. En 'Effective Computational Methods in Wave Propagation', CRC Press (2007), Número de páginas: 33. (Capítulo de libro). P. Joly, J. Rodríguez. An Error Analysis of Conservative Space-Time Mesh Refinement Methods for the 1D Wave Equation. SIAM Journal of Numerical Analysis, 43 (2005) pp. 825-859. E. Bécache, P. Joly, J. Rodríguez. Space-Time Mesh Refinement for Elastodynamics. Numerical Results. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 194 (2005) pp. 355-366. J. Rodríguez. Une nouvelle méthode de raffinement de maillage spatio-temporel pour l'équation des ondes (A new space-time mesh refinement for the wave equation). C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. I, 339 (2004) pp. 445-450. **EXPERIENCIA INVESTIGADORA** Mar. 2007-Presente: Proyecto 'Modélisation HYbride et Couplage semi-ANalytique pour la simulation du Contrôle Non Destructif'. Financiado por la 'Agence Nationale de la Recherche', Francia. Feb. 2006-Presente: Proyecto 'Advanced NUMerical MODELing'. Financiado por AIRBUS, Francia. Feb. 2005-Oct. 2006: Proyecto 'Novel Approaches to the Modeling and Computations of Wave Phenomena'. Financiado por DARPA Computational Mathematics, USA. Dec. 2004-Dec. 2007: Proyecto 'Absorción del ruido de banda ancha en campo difuso mediante control activo multicanal de la impedancia de sistemas absorbentes multicapa'. Financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia, España. Sep. 2001-Sep. 2004: Proyecto 'Raffinement de Maillage Spatio-Temporel'. Financiado por 'Electricité de France', Francia. **ENSEÑANZA** 2002-2004, 2005-2008: Elementos Finitos (15h), Simulación Numérica (90h), Optimización Cuadrática (30h), Métodos Numéricos para EDPs (30h), Análisis Funcional (60h) en el ENSTA, Paris, Francia. Nov. 2006: Conferencia (4h) sobre 'Reduced Basis Output Bounds for Harmonic Wave Propagation Problems' en la escuela CEA-EDF-INRIA, Francia. 2001-2002: Análisis Numérico (30h) en 'UVSQ', Versailles, Francia. **CONGRESOS** 7 presentaciones orales en congresos internacionales. **IDIOMAS** Español, Inglés, Francés, Gallego.



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

**SUBPROGRAMA RAMON Y CAJAL
CONVOCATORIA 2008**

Nombre: MOLL CEBOLLA, JOSÉ SALVADOR

Referencia: RYC-2008-02751

Area: Matemáticas

Número de orden: 8 **Correo electrónico:** salvador.moll@upf.edu

Título:

Ecuaciones en derivadas parciales no lineales

Resumen de la Memoria:

He trabajado en problemas relacionados con la existencia, unicidad y comportamiento asintótico de las soluciones de ciertas ecuaciones en derivadas parciales no lineales que surgen en distintas áreas de la ciencia tales como procesamiento de imágenes, ciencia de materiales, crecimiento de cristales, difusión no lineal o radiación hidrodinámica. Los campos en los que he trabajado y/o estoy interesado en trabajar son los siguientes: El flujo variación total. Hemos estudiado y resuelto el problema para medidas como dato inicial y para condiciones no lineales en la frontera del abierto. Además, hemos propuesto una modificación del funcional de energía considerando una variación total anisotrópica del que queremos estudiar las propiedades cualitativas de las soluciones. El problema más difícil respecto de la variación total es su versión con restricción correspondiente a la eliminación del ruido para las imágenes en color. A los puntos críticos del correspondiente funcional de energía se llaman funciones p -armónicas. En contraste con lo que sucede en el caso $p=2$ se sabe muy poco para el caso $p=1$. Junto con R. dal Passo y L. Giacomelli, hemos empezado a estudiar las propiedades cualitativas de las funciones 1-armónicas. Hemos considerado soluciones radialmente simétricas de D^2 a S^2 con condición de frontera de tipo Dirichlet. Hemos probado que el funcional de energía admite un único minimizante. Hemos obtenido propiedades de regularidad y el hecho de que existe un rango de valores para la condición frontera tales que el funcional de energía admite más de un punto crítico. Nuestros resultados sugieren que existe un valor máximo para la condición frontera a partir del cual las soluciones explotan en tiempo finito. Queremos obtener resultados de existencia y unicidad generales y demostrar nuestra conjetura. Ecuaciones de difusión con flujo saturado. Junto con F. Andreu, V. Caselles y J. Mazón hemos demostrado que el soporte de las soluciones de la ecuación relativista del calor se expande a la velocidad de la luz c . Esto nos ha permitido demostrar la existencia de frentes de discontinuidad que se mueven a la velocidad de la luz. También hemos estudiado la existencia, unicidad y evolución de conjuntos calibrables para la ecuación de difusión en medios transparentes. Actualmente, tenemos en preparación unos artículos para el problema de Dirichlet. Pretendemos estudiar la ecuación de Burgers con flujos saturados. La ecuación de Keller-Segel. Junto con J. A. Carrillo, hemos desarrollado un método numérico para estudiar el comportamiento asintótico de la ecuación de Keller-Segel en el caso dos-dimensional basado en la teoría del transporte de masas de Monge-Kantorovich. Queremos adaptar este esquema numérico para el estudio de otras ecuaciones de difusión como por ejemplo la ecuación relativista del calor o la ecuación de difusión en medios transparentes. Finalmente, queremos modificar el término de difusión lineal en ciertas ecuaciones como la propia ecuación de Patlak-Keller-Segel o Fokker-Planck entre otras con un término de difusión con flujo saturado para imponer una velocidad de propagación del soporte de las soluciones finita y prefijada a priori. Vamos a estudiar si estas nuevas ecuaciones están bien puestas (existencia y unicidad) así como sus propiedades de regularidad y comportamiento asintótico entre otros.

Resumen del Curriculum Vitae:

Licenciado en Matemáticas por la Universidad de Valencia en julio del año 2000 con Premio Extraordinario de Licenciatura. DEA en Matemáticas por la Universidad de Valencia en noviembre del año 2002. Doctor en Matemáticas por la Universidad de Valencia en febrero del año 2005 con Premio Extraordinario de Doctorado. En marzo de 2004 obtuve una plaza como profesor ayudante en el departamento de Matemáticas de la Universidad de León. Seis meses después, obtuve una plaza de profesor visitante en el Department de Tecnologia de la Universitat Pompeu Fabra. En marzo de 2005 obtuve una beca postdoctoral en el CNR Istituto per le Applicazioni del Calcolo "M. Picone" asociada al proyecto europeo EC Research Training Network "Nonlinear partial differential equations describing front propagation and other singular phenomena". Esta estancia fue el inicio de una colaboración con los profesores R. Dal Passo y L. Giacomelli. Fruto de esta colaboración es un artículo publicado en la prestigiosa revista "Calculus of Variations and Partial Differential Equations". Además, junto con L. Giacomelli seguimos colaborando para desarrollar los estudios sobre el flujo variación total en el caso vectorial. En la convocatoria del año 2005 obtuve un contrato "Juan de la Cierva" asociado al proyecto de métodos matemáticos en procesamiento de imágenes del profesor V. Caselles de la Universita Pompeu Fabra. He participado en cuatro proyectos de investigación del plan estatal como investigador. En tres de ellos como investigador de los proyectos de ecuaciones en derivadas parciales no lineales liderados por el catedrático José M. Mazón de la Universitat de Valencia. Además, he participado en un proyecto liderado por el catedrático Vicent Caselles de la Universitat Pompeu Fabra. A nivel autonómico, he participado en dos proyectos de investigación de la Generalitat Valenciana liderados por J. M. Mazón. Finalmente, también he participado en un proyecto europeo como becario postdoctoral. Junto con F. Andreu, V. Caselles y J. Mazón, hemos publicado tres artículos de investigación en "Communications in Contemporary Mathematics", "Archive for Rational Mechanics and Analysis" y "Journal of Evolution Equations". Actualmente, seguimos colaborando y fruto de ello son dos artículos en preparación sobre el problema de Dirichlet para la ecuación relativista del calor. Junto con los profesores F. Andreu y J. Mazón hemos publicado un artículo en "Asymptotic Analysis". Además, he publicado un artículo en la prestigiosa revista "Mathematische Annalen". Finalmente, del trabajo en colaboración con V. Caselles, A. Chambolle del INRIA de París y M. Novaga de la Università de Pisa hemos enviado un artículo para su publicación. Recientemente, hemos empezado a colaborar con el profesor José A. Carrillo, ICREA de la Universitat Autònoma de Barcelona, sobre métodos numéricos para estudiar el estado asintótico de ciertas ecuaciones de difusión no lineales como la ecuación de Keller-Segel. He expuesto mis resultados en 14 congresos, 10 de ellos internacionales en Austria, España, Estados Unidos, Grecia, Holanda, Inglaterra, Italia y Slovakia. De estos, en 4 he participado como conferenciante invitado. Además, he impartido seminarios en centros de prestigio como el CNR en Roma, "La Sapienza" en Roma, OXPDE en Oxford, IMDEA en Madrid y la Universidad de Valencia.



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

**SUBPROGRAMA RAMON Y CAJAL
CONVOCATORIA 2008**

Nombre: AVILES LOPEZ, ANTONIO

Referencia: RYC-2008-02051

Area: Matemáticas

Número de orden: 9 **Correo electrónico:** avileslo@um.es

Título:

Análisis Funcional y Topología General, Métodos de Teoría de Conjuntos

Resumen de la Memoria:

Estudiaremos varios problemas en los campos del análisis funcional y la topología general, con especial atención a las aplicaciones de métodos de teoría de conjuntos a estas dos áreas. Así por ejemplo, cuestiones de renormamiento de espacios de Banach (renormamiento de duales de espacios que no contienen a ℓ_1 , donde creemos que se pueden aplicar métodos de forcing o de teoría descriptiva de conjuntos; renormamiento de espacios de densidad ω_1 bajo el axioma PFA), integración de multifunciones en espacios de Banach no separables, ecuaciones con operadores (caracterización de los espacios de funciones continuas que son extremadamente no complejos, o que se pueden renormar con la propiedad de Daugavet; búsqueda de nuevos ejemplos de espacios con estas propiedades), herramientas y problemas homológicos en análisis (estudio de espacios con propiedades de inyectividad, construcción de sumas torcidas), aplicaciones multilineales en espacios de Banach (determinación de las densidades posibles de espacios con formas multilineales sin subespacios nulos no separables), resultados análogos al teorema de Miljutin en espacios no separables (determinar si existen compactos totalmente desconexos cuyo espacio de funciones continuas sea isomorfo al espacio de funciones continuas sobre la bola cerrada de un espacio de Hilbert), estudio de subespacios complementados de espacios de funciones continuas, cuestiones de topología infinito-dimensional (existencia de homeomorfismos que preservan la norma entre distintos compactos convexos).

Resumen del Curriculum Vitae:

Obtuve mi título de Licenciado en Matemáticas en 2002 en la Universidad de Murcia recibiendo el Primer Premio Nacional Fin de Carrera. Mi primera actividad como investigador fue la realización de una Tesina de Licenciatura sobre la aritmética de las álgebras de Boole que dio lugar a 3 publicaciones. Realicé mi tesis doctoral como becario FPU entre octubre de 2002 y marzo de 2006 también en la Universidad de Murcia bajo la dirección de Bernardo Cascales y José Orihuela sobre varias cuestiones de topología y geometría infinito-dimensional. A lo largo de este periodo realicé dos estancias en centros extranjeros: Universidad de Varsovia (tres meses) y Universidad Politécnica Nacional de Atenas (seis meses). La investigación de la tesis doctoral dio lugar a 6 publicaciones. A partir de mayo de 2006 he sido becario postdoctoral en París. Primero, durante 6 meses, financiado por la red "Phenomena in High Dimensions" del programa Marie Curie en la Universidad de Marne-la-Vallée. A partir de noviembre de 2006 – y por un periodo de dos años – como becario IEF del programa Marie Curie en la Universidad de París VII bajo la supervisión de Stevo Todorčević. En este periodo hemos seguido un programa de investigación en análisis funcional, topología general y aplicaciones de la teoría de conjuntos a esos dos campos, teniendo en el momento en que esto se escribe 5 artículos publicados o aceptados, 3 enviados a publicación y 2 en elaboración. De estos 19 trabajos, 13 son individuales y el resto colaboraciones con matemáticos de diversos países. Las publicaciones lo han sido en revistas de prestigio internacional, todas salvo una excepción recogidas en los listados JCR. Hemos sido invitado como conferenciante principal en dos ocasiones (Lhotá nad Rohanovem, Rep. Checa en enero 2007 y Castro-Urdiales, España, en julio de 2008) y participado en otras muchas en congresos y seminarios.