

**PROGRAMA RAMON Y CAJAL  
CONVOCATORIA 2007**

**Nombre:** Pratelli, Aldo

**Referencia:** RYC-2007-01553

**Area:** Matemáticas

**Número de orden:** 1 **Correo electrónico:** aldo.pratelli@unipv.it

**Título:**

Isoperimetric inequalities and functional inequalities in quantitative form via symmetrizations

**Resumen de la Memoria:**

A new approach by Nicola Fusco, Francesco Maggi and myself has recently given a quantitative version of some classical geometric and functional inequalities, such as the isoperimetric inequality and the classical Sobolev inequalities. As it is usual for this kind of estimates, we have used some symmetrizations (such as the Steiner or the Schwarz symmetrization for sets) to reduce ourselves from the general case to simpler situations. One of the main novelties of our strategy basically consists in performing many light symmetrizations instead of a single heavy one; this is a more careful approach, and it helps in avoiding the possible loss of optimality. The impression is that our method does not only work for the cases that we have already considered, but it can also be adapted to treat a large number of geometric and functional inequalities. In particular, concerning geometric inequalities, it is hopeful that we can prove a quantitative version of the isoperimetric inequality in  $\mathbb{R}^n$  endowed with the Gaussian structure: this kind of result would be completely new, and quite nice because of the interest in the geometric features of the Gaussian space for the applications and for the theory of Probability; in addition, such kinds of isoperimetric estimates on Gaussian and Gaussian-like spaces are much studied by many people, among which Franck Morgan, with whom we are starting some collaboration. Another geometric inequality that we will consider, in order to find a quantitative version of it, is the well-known Brunn-Minkowski inequality for compact sets in  $\mathbb{R}^n$ . Moreover, we are working on the proof of the quantitative version of the well-known property of the balls of having the smallest first eigenvalue of the Laplacian among the sets of fixed volume. More precisely, it is a classical result that, among the sets of given volume, the balls minimize the first eigenvalue of the Laplacian; the quantitative version of this inequality states that a set with the first eigenvalue slightly bigger than the one of the ball, is very close to a ball in a suitable sense (that is, the volume of the symmetric difference). On the other hand, concerning functional inequalities, we will try to deal with log-Sobolev inequalities, general Hardy-Littlewood inequalities, Gagliardo-Nirenberg inequalities, and other classical inequalities, to find quantitative versions of the stability. To reach this goal, a strategy that seems very promising is the use of tools from mass transportation: indeed, in last years these tools have been used by several authors to give simple proofs of many well-known inequalities and even of some new ones. Our hope is that mixing those ideas with our strategy could repeat their basic transportation argument in a quantitative form. If we were able to do this, we will obtain a powerful method to build stability versions of a very large number of inequalities with a unique approach. Therefore, the main part of my future project will be to try to develop a general treatment of quantitative inequalities, which is still missing, so to give general abstract estimates of which the results that we have recently obtained will be particular cases. Finally, in collaboration with the group of E. Zuazua (Madrid), we aim to study the stability results that will be obtained also from the numerical point of view, via the numeric analysis of the associated minimization problems.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

I studied Mathematics at the Scuola Normale Superiore of Pisa (Italy) and got also my Ph.D. there; my advisor was Luigi Ambrosio. During my Ph.D., I worked on the problem of mass transportation, a classical field recently having a large success because the proof of some important results and of unexpected and relevant connections with other problems. Together with L.C. Evans and L. De Pascale, we established sharp regularity estimates for the transport density, a measure playing a crucial role in mass transportation and in the proof of its connection with other problems; the same question was also studied by other authors. Together with Ambrosio and B. Kirchheim, we studied properties of transportation in a general setting and considered the important and deeply studied question of existence of optimal transport maps with cost given by a norm. We solved the case of crystalline norms and of general norms in  $\mathbb{R}^2$ . This result put me also in contact with the Max Planck Institute of Leipzig (Germany). Together with I. Fragalà and M.S. Gelli, we found existence of a continuous optimal transport map: this was an open problem with Euclidean distance. Together with G. Buttazzo, S. Solimini and E. Stepanov, we studied the problem of urban planning, which is related to mass transportation and very important for its application to planning of real traffic. My Ph. D. Thesis gathered all recent results about mass transport with a detailed discussion and a unified treatment, and had some good attention. I won a Post Doc position in Pisa in 2003 and a permanent position at the University of Pavia (Italy) from 2005. Since 2005, I am working with N. Fusco and F. Maggi around isoperimetric problems and quantitative versions of geometric and functional inequalities. We proved a long-standing conjecture about the sharp quantitative estimate for the isoperimetric theorem, which was studied since 1920's and gave rise to many papers with partial results; our work has been published on Annals of Mathematics. Our method is very promising, and it seems to be suitable even for many other quantitative versions of inequalities. Indeed, we have proved a sharp quantitative version of the Sobolev inequality with  $p=1$  (some partial but non-sharp results were previously known), and a quantitative version of the Sobolev inequality with  $p>1$ . In this last case, our exponent is most likely not sharp, but there were no previous known results, except for the special case  $p=2$ . In particular, our result with  $p>1$  answered a 20 years old open problem set by H. Brezis and E.H. Lieb. I obtained some achievements: I won the Medal "Le Scienze" by the Italian edition of Scientific American in 2004, the Medal of the President of the Italian Republic for young researchers in 2004, and the prize "Giacchino Iapichino" of the "Accademia Nazionale dei Lincei" in 2005. I have been visiting the universities of Berkeley, US (by Evans), Oxford, UK (by Kirchheim), Max Planck Institute of Leipzig, Germany (by S. Müller and S. Conti), Napoli, Italy (by Fusco) and Bari, Italy (by Solimini). My work of last 6 years was supported by 4 big research projects in Calculus of Variations held by the Italian Ministry of University and Research, and recently also by a small project of the INDAM (Italian National Institute for High Mathematics), granted to Maggi, M. Ponsiglione and myself, expressly dedicated to the study of quantitative geometric and functional inequalities.

**PROGRAMA RAMON Y CAJAL  
CONVOCATORIA 2007**

**Nombre:** Lopez Abad, Jorge

**Referencia:** RYC-2007-01821

**Area:** Matemáticas

**Número de orden:** 2 **Correo electrónico:** abad@logique.jussieu.fr

**Título:**

Métodos Ramsey en Teoría de espacios de Banach

**Resumen de la Memoria:**

Mi trabajo de investigación se centra principalmente en la teoría de Ramsey (infinita) y sus aplicaciones al análisis. Más concretamente, 1. El Problema de la distorsión. 2. Sucesiones en espacios de Banach. Incondicionalidad. 3. Concentración de la medida. Indescomponibilidad de espacios métricos. Todos los espacios considerados son reales y de dimensión infinita. Dado un espacio de Banach  $E$  se dice que  $E$  admite distorsión si hay una renorma del espacio que cambia la forma de las esferas de cada subespacio de dimensión infinita. Equivalentemente, si hay una función  $f$  uniformemente continua en la esfera unidad de  $E$  a valores reales que no estabiliza en la esfera unidad de ningún subespacio de dimensión infinita, es decir oscila en cada esfera. Se dice que  $E$  tiene distorsión arbitraria si para cada real positivo  $r$  hay una función  $f$  que nos da una oscilación mínima de  $r$ . El espacio de Hilbert es arbitrariamente distorsionable (ODELL-SCHLUMPRECHT The distortion problem, Acta Mathematica 1994). Ni  $\ell_1$  ni  $c_0$  son distorsionables (apartir de un resultado clásico de James). El espacio de Tsirelson  $T$  (que no contiene a ninguno de los espacios de sucesiones clásicos) es 2-e-distorsionable para todo  $e$ . Sin embargo no se conoce si  $T$  es arbitrariamente distorsionable. En general no se sabe si hay un espacio de Banach que sea distorsionable, pero no arbitrariamente distorsionable. Mi segunda línea está estrechamente ligada a la primera. Se trata de un estudio combinatorio sistemático de la incondicionalidad en espacios de Banach tanto en el caso separable como en el no separable. La dicotomía de Gowers (todo espacio de Banach sin sucesiones incondicionales tiene un subespacio con pocos operadores) muestra la relevancia de la incondicionalidad en el estudio de las álgebras de operadores. En este estudio las familias finitas de números enteros tienen un papel importante (familias de Schreier, barreras). Tratamos también de entender familias similares en otros contextos (por ejemplo, familias finitas de ordinales numerables). La tercera línea de investigación trata también de propiedades combinatorias de tipo Ramsey pero ahora en el contexto de espacios métricos. Se trata de utilizar (a veces probar) la propiedad de Ramsey para ciertas clases de espacios métricos ordenados y finitos para deducir propiedades de dinámica topológica del espacio métrico límite correspondiente y que en algunos casos son interpretadas como un fenómeno de concentración de la medida.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Artículos de investigación Principales: Joan Bagaria, Jorge López Abad Weakly Ramsey sets in Banach Spaces Advances in Mathematics 160 pág. 133-174. (2001) Joan Bagaria, Jorge López Abad Determinacy and weakly Ramsey sets in Banach Spaces Transactions of the American Mathematical Society 354 pág. 1327-1349. (2002) Jorge López Abad Canonical equivalence relations of FIN<sub>k</sub> Tagungsbericht Oberwolfach (2002) Spiros Argyros, Jorge López Abad, Stevo Todorčević A Class of Banach spaces with no unconditional basic sequences Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Série I - Mathematics 337 43-48. (2003) Spiros Argyros, Jorge López Abad, Stevo Todorčević A class of Banach spaces with few non strictly singular operators. Journal of Functional Analysis 222 no. 2 pág. 306-384 (2005) Jorge López Abad Coding into Ramsey sets. Mathematische Annalen 332 no. 4 pág. 775-794 (2005) J. Lopez-Abad, A. Manoussakis A classification of Tsirelson type spaces. Canadian journal of Mathematics. 40 pág. Aceptado (2006). J. Lopez-Abad, S. Todorčević Partial unconditionality of weakly null sequences. RACSAM. Special issue on geometry of Banach spaces. 100 pág 237-277 (2006) J. Lopez-Abad et L. Nguyen Van Thé The oscillation stability problem for the Urysohn sphere: A combinatorial approach. Topology and its Applications. 21 pág. Aceptado (2007). J. Lopez-Abad Canonical equivalence relations on nets of  $\mathbb{S}^n$  Discrete Mathematics 42 pág. Aceptado (2007). PREPRINTS J. Lopez-Abad, S. Todorčević A  $\mathbb{S}^n$ -saturated Banach space with no long unconditional basic Enviado para su publicación en Transactions of the American Mathematical Society (2006) J. Lopez-Abad, S. Todorčević Pre-compact families of finite sets of integers and weakly null sequences. Preprint (2005) CONFERENCIAS RELEVANTES A new Ramsey property for Banach spaces Ponencia Functional Analysis Valencia 2000. A Satellite Conference to the Third European Congress of Mathematics in Barcelona. Valencia (2000) Canonical equivalence relations on FIN<sub>k</sub> Conferencia invitada Meeting "Mengenlehre" PUBLICACIÓN: Canonical equivalence relations on FIN<sub>k</sub> Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach. Alemania (2002) Jorge López Abad Coding into Ramsey sets TIPO DE PARTICIPACIÓN: Conferencia invitada CONGRESO: 7ème atelier International de Théorie des Ensembles PUBLICACIÓN: LUGAR DE CELEBRACIÓN: CIRM, Marseille. Francia AÑO: 2002 Coding into Ramsey sets Conferencia invitada Workshop on Geometry of Banach spaces and infinite-dimensional Ramsey theory. The Fields Institute for Research in Mathematical Sciences. Toronto. Canadá. 2002. Banach spaces with small operator algebras. Conferencia invitada Workshop on Geometry of Banach spaces and infinite-dimensional Ramsey theory. The Fields Institute for Research in Mathematical Sciences. Toronto. Canadá. 2002. Barriers and near unconditionality. Conferencia invitada. "Set Theory" Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach. Alemania. 2005 Partial unconditionality and Barriers. Conferencia invitada. Réunion d'été 2006 de la Société mathématique du Canada. Calgary. Canada 2006 Countable versus uncountable unconditional sequences. Conferencia invitada. 9ème atelier International de Théorie des Ensembles. CIRM (Marseille). Francia. (2006)

**PROGRAMA RAMON Y CAJAL  
CONVOCATORIA 2007**

**Nombre:** Solanes Farrés, Gil

**Referencia:** RYC-2007-00332

**Area:** Matemáticas

**Número de orden:** 3      **Correo electrónico:** solanes@ub.edu

**Título:**

Geometría integral en la esfera conforme

**Resumen de la Memoria:**

Pretendemos aplicar los métodos de la geometría integral al estudio de las propiedades conformemente invariantes de las subvariedades de la esfera. Se trata de un enfoque poco explorado que promete dar frutos en un campo, el de la geometría diferencial conforme (o de Möbius), que últimamente ha suscitado el interés de muchos geómetras. En primer lugar se obtendrán nuevos invariantes conformes definiéndolos a partir de integrales en los espacios de esferas de cualquier codimensión. Ésta línea fue iniciada con éxito en un trabajo de Langevin y OjHara, donde se estudian energías conformemente invariantes de nudos. En sentido opuesto, se buscarán interpretaciones de los invariantes conformes ya conocidos, como el funcional de Willmore, en términos de integrales en espacios de esferas. Resultados de este tipo serían altamente interesantes ya que ofrecerían una comprensión más global de los invariantes en cuestión. Por ejemplo, se podría abrir una vía para una demostración geométrica de la conjetura de Willmore. Para cualquiera de las líneas anteriores, una fuente de ideas será la interpretación de la esfera conforme como el borde del espacio hiperbólico. Así por ejemplo, estudiando invariantes métricos de subvariedades hiperbólicas abiertas, se espera detectar alguna contribución de la geometría conforme del borde ideal. Luego, ciertas fórmulas de geometría integral del espacio hiperbólico darían lugar, por restricción, a resultados en la esfera conforme. En dualidad con los puntos anteriores, también se estudiarán las congruencias de esferas y las hipersuperficies canal. Estos objetos se identifican respectivamente con subvariedades de codimensión dos y con curvas en la esfera de de Sitter. Desde este punto de vista será interesante desarrollar fórmulas cinemáticas en la esfera de de Sitter que puedan dar resultados al restringirlas al borde.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Licenciatura: 1997. Doctorado: 27/06/2003. Situación profesional actual: profesor lector, UB (desde 15/09/2005). Actividades anteriores: profesor asociado UAB (1998/1999), becario predoctoral UAB (1999/2003), Stuttgart Universitat, Becario postdoctoral MECD (2003/2004), Université de Bourgogne, Becario postdoctoral MECD (2004/2005). Publicaciones seleccionadas: G.Solanes, Total absolute curvature and tight submanifolds of hyperbolic space, J. of the London Math. Soc. (aparecerá). G.Solanes, Integral Geometry and the Gauss-Bonnet theorem in constant curvature spaces, Transactions of the AMS 358, 1105--1115 (2006). G.Solanes, E.Teufel, Integral geometry in constant curvature Lorentz spaces, Manuscripta Mathematica 118, 411--423 (2005). E.Gallego, G.Solanes, Integral Geometry and geometric inequalities in hyperbolic space, Diff.Geom. and its App. 22 (3), 315--325 (2005). G.Solanes, Integral geometry of equidistants in hyperbolic space, Israel J. of Math. 145, 271--284 (2005). Premios: premio extraordinario licenciatura 1996/97, premio Josep Teixidor de Matemàtiques 2004 (Institut d'Estudis Catalans).



MINISTERIO  
DE EDUCACION  
Y CIENCIA

**PROGRAMA RAMON Y CAJAL  
CONVOCATORIA 2007**

**Nombre:** Lucia dagostino, marcello

**Referencia:** RYC-2007-01679

**Area:** Matemáticas

**Número de orden:** 4      **Correo electrónico:** mlucia@math.uni-koeln.de

**Título:**

Elliptic problems related to mean field equations

**Resumen de la Memoria:**

LINEAS DE INVESTIGACION: Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales no lineales aplicadas ad algunos modelos en fisica o en biologia. Ecuaciones parabolicas que describen sistemas de reaccion y diffusion. Estudio de bifurcaciones para problemas no lineales. Unicidad de soluciones para problemas quasi-lineales y semi-lineales. Estudio de problemas variacionales con falta de compacidad. Desigualdades isoperimetricas.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Mire por favor el anexo curriculum

**PROGRAMA RAMON Y CAJAL  
CONVOCATORIA 2007**

**Nombre:** Rogers Rogers, Keith

**Referencia:** RYC-2007-01167

**Area:** Matemáticas

**Número de orden:** 5 **Correo electrónico:** KEITH.ROGERS@UAM.ES

**Título:**

Restricción de la transformada de Fourier a hipersuperficies y aplicaciones a la ecuación de Schrödinger

**Resumen de la Memoria:**

Para entender las soluciones de ciertas ecuaciones dispersivas, es necesario entender la restricción de la transformada de Fourier a ciertas hipersuperficies. Por ejemplo, la solución de la ecuación de Schrödinger elíptica es la adjunta del operador de restricción al paraboloido evaluado en la transformada de Fourier del dato inicial. Cuando el dato inicial pertenece a un espacio de Sobolev de tipo L2 el rango preciso de espacios de Lebesgue con normas mixtas es conocido. El desarrollo empezó en los setentas con una conjetura de E.M. Stein, y terminó recientemente en un artículo de M. Keel y T. Tao. En dichas normas mixtas, la integral en espacio se evalúa antes de la integral en tiempo dado que en este orden el problema es más tratable. El orden contrario ha sido considerado en conexión con la convergencia puntual de las soluciones, y por eso, la norma que corresponde a aquella del tiempo ha sido la norma suprema, y generalmente estas estimaciones sólo son verdaderas en espacio y tiempo acotados. Estimaciones globales son posibles, algunas de las cuales han sido demostrados por el solicitante, y un objetivo de la propuesta es encontrar los espacios de Lebesgue precisos donde pertenece la solución cuando las integrales de tiempo y espacio están en el orden contrario. Cuando se considera la ecuación de Schrödinger con ciertos potenciales, no está claro que está bien propuesta globalmente. En el caso crítico en L2, elíptico y focussing, la solución puede explotar (blow-up). No es conocido si el caso defocussing está bien propuesta globalmente o no. Avances han sido realizados por J. Bourgain, quien demostró un fenómeno de concentración de masa; y por Tao et al., quienes usaron este resultado para demostrar que está bien propuesta globalmente el caso defocussing para datos radiales. En un artículo del solicitante y A. Vargas, el trabajo de Bourgain está extendido al caso no elíptico. Otro objetivo de la propuesta es determinar cuándo la ecuación de Schrödinger no elíptica está bien propuesta globalmente. Este caso es particularmente interesante porque, de una manera, queda entre los casos focussing y defocussing. Muchos de los problemas difíciles en Análisis Armónico pueden ser considerados sobre campos finitos. El primer artículo dedicado exclusivamente a este área de matemáticas, hoy en día en boga, es por el solicitante. En un artículo de Tao, recientemente publicado y donde ha sido citado el solicitante, avances significativos han sido realizados en el problema de Kakeya que está cercanamente relacionado con el problema de restricción. Un objetivo es atacar estos problemas difíciles en este ámbito más sencillo.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

APPELLIDO: Rogers NOMBRE: Keith SEXO: Varón DNE: X7311885-R FECHA DE NACIMIENTO: 26/05/77 FORMACION ACADEMICA: LICENCIATURA CENTRO FECHA BSc (1st Class) The University of Edinburgh Junio 1999 MASTERS CENTRO DIRECTOR TESIS FECHA Part III (distinction) The University of Cambridge W. Tim Gowers Junio 2000 DOCTORADO CENTRO DIRECTOR TESIS FECHA Matemáticas The University of New South Wales Michael Cowling Octubre 2004 PUBLICACIONES: 1. K.M. Rogers, The finite field Kakeya problem, The American Mathematical Monthly, October (2001), 756-759. 2. K.M. Rogers, Maximal averages along curves over the p-adic numbers, The Bulletin of the Australian Mathematics Society, 70 (2004), no. 3, 357-375. 3. K.M. Rogers, A van der Corput lemma for the p-adic numbers, Proc. Amer. Math. Soc. 133 (2005), no. 12, 3525-3534. 4. K.M. Rogers, Sharp van der Corput estimates and minimal divided differences, Proc. Amer. Math. Soc. 133 (2005), no. 12, 3543-3550. 5. K.M. Rogers, On a planar variant of the Kakeya problem, Math. Res. Lett. 13 (2006), no. 2-3, 199-213. 6. K.M. Rogers and A. Vargas, A refinement of the Strichartz inequality on the saddle and applications, J. Funct. Anal. 241 (2006), no. 1, 212-231. 7. K.M. Rogers, A. Vargas, and L. Vega, Pointwise convergence of solutions to the nonelliptic Schrödinger equation, Indiana Univ. Math. J. 55 No. 6 (2006), 1893-1906. 8. K.M. Rogers and P. Villarroya, Global estimates for the Schrödinger maximal operator, Annales Academiæ Scientiarum Fennicæ, to appear. 9. K.M. Rogers and P. Villarroya, Sharp estimates for maximal operators associated to the wave equation, submitted. 10. K.M. Rogers, A local smoothing estimate for the Schrödinger equation, submitted. CHARLAS INVITADAS: A. On a planar variant of the Kakeya problem, Midterm meeting of the harmonic analysis and related problems network, 2004, Edimburgo, Escocia. B. Pointwise convergence of solutions to the nonelliptic Schrödinger equation, Harmonic analysis and partial differential equations, 2005, Kiel, Alemania. C. Pointwise convergence of solutions to the nonelliptic Schrödinger equation, Harmonic and Geometric Analysis with Applications to Partial Differential Equations (Satellite of ICM2006), Sevilla, España. D. A refinement of the Strichartz inequality on the saddle with applications, Critical nonlinear Schrödinger equations, Viena, Austria. E. A refinement of the Strichartz inequality on the saddle with applications, Encuentros de Análisis Real y Complejo, Palma de Mallorca, España. PROYECTOS: I. Harmonic analysis and related problems, Comisión Europea, Aline Bonami. II. Análisis de Fourier y Aplicaciones (AFA), MEC, MTM2004-00678, Fernando Soria. III. Desarrollo y Aplicaciones de Análisis de Fourier (DYADAF), CCG06-UAM/ESP-0286, Ana Vargas. PREMIOS: En 1999, me concedieron la medalla Napier de la Universidad de Edimburgo por tener el mejor expediente de la licenciatura de matemáticas. En 2000, me hicieron un 'senior scholar' de Trinity College, la Universidad de Cambridge por mi expediente en Part III.

## PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

**Nombre:** Bras Amorós, Maria

**Referencia:** RYC-2007-00422

**Area:** Matemáticas

**Número de orden:** 6 **Correo electrónico:** maria.bras@gmail.com

**Título:**

Aplicaciones Algebraicas a la Teoría de Códigos de Evaluación

**Resumen de la Memoria:**

Los códigos correctores de evaluación [1] son una generalización de las conocidas familias de códigos Reed-Solomon y Reed-Muller, así como de los códigos geométricos 1-puntuales. En [2] se estudian los códigos de evaluación con mejor dimensión posible entre los que garantizan una determinada capacidad correctora, al menos, para los errores genéricos. En el caso de los códigos de Reed-Solomon cualquier error es genérico. En el caso de los códigos Reed-Muller la condición de ser genérico corresponde a una cierta configuración geométrica muy poco probable de los puntos correspondientes a las posiciones de error. Para códigos de evaluación en general, aunque se tienen pruebas empíricas de que casi todos los errores son genéricos, no se tiene una idea tan clara de la distribución de errores genéricos. Una primera línea de investigación es el estudio de las palabras genéricas desde el punto de vista geométrico y ver si realmente se puede asumir que el conjunto de errores no genéricos son negligibles a la hora de diseñar algoritmos decodificadores. Otra línea de investigación es la de la decodificación simultánea de errores y borrones para los códigos de evaluación. Para ello se intentará adaptar el algoritmo ya desarrollado en [2]. En un canal de transmisión de información, se pueden producir errores y/o borrones. Los errores son perturbaciones de la información en las que un símbolo transmitido es sustituido por otro símbolo del alfabeto. El receptor no sabe a priori donde se ha producido esta sustitución. Los borrones en cambio, son perturbaciones en las cuales uno o varios símbolos desaparecen. El receptor en este caso no va a saber cuáles eran los símbolos que había antes de la desaparición pero sí sabrá en qué posiciones estaban. En esta línea, a parte del diseño del algoritmo decodificador, está el determinar su capacidad correctora, hallar un análogo de lo que en corrección solamente de errores son los errores genéricos, determinar el comportamiento del nuevo algoritmo cuando nos restringimos a esta clase de errores y finalmente estudiar qué relaciones hay entre la capacidad de corregir errores y borrones con los semigrupos numéricos asociados. La última línea de investigación es la decodificación en lista. Si la decodificación tradicional devuelve, para cada palabra con errores una palabra corregida, en la decodificación en lista se pretende devolver, para cada palabra con errores, todas las palabras del código que estén a cierta distancia de Hamming. Desde la aparición de los trabajos [3,4], han sido muchas las aportaciones en esta dirección en el campo de los códigos geométricos. Se buscarán algoritmos de decodificación en lista específicos para códigos de evaluación, continuando el trabajo de [5]. [1] T. Høholdt, J.H. van Lint, G.R. Pellikaan: Algebraic geometry codes. Handbook of coding theory, North-Holland, 1998. [2] M. Bras-Amorós, M.E. O'Sullivan: The Correction Capability of the Berlekamp-Massey-Sakata Algorithm with Majority Voting, Appl. Algebra Engrg. Comm. Comput., 2006. [3] M. Sudan: Decoding of Reed-Solomon codes beyond the error-correction bound. J. Complexity, 1997. [4] V. Guruswami, M. Sudan: Improved decoding of Reed-Solomon and Algebraic-Geometry codes. IEEE Trans. on Inform. Theory, 1999. [5] K. Lee, M.E. O'Sullivan. Sudan's List Decoding of Reed-Solomon Codes from Gröbner Basis Perspective, arXiv:math.AC/0601022v2, 2006.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Maria Bras-Amorós es doctora en Matemática Aplicada. Su trabajo de tesis se realizó paralelamente en la Universitat Politècnica de Catalunya con Sebastià Xambó i en San Diego State University con Michael E. O'Sullivan. Cuenta con las acreditaciones de Colaborador, Lector y Agregado de la Generalitat de Catalunya, equivalentes a Colaborador, Ayudante Doctor y Contratado Doctor de la ANECA. Tiene 9 artículos citados en el ISI Journal Citation Reports: - 2 en solitario en IEEE Transactions on Information Theory (2004, 2007); - 1 en solitario en Designs, Codes and Cryptography (aceptado 2007); - 1 en solitario en Semigroup Forum (aceptado, 2007); - 1 en solitario en Lecture Notes in Computer Science (2003); - 2 con Michael E. O'Sullivan: en IEEE Transactions on Information Theory (aceptado 2007) y en Applicable Algebra in Engineering, Communication and Computing (2006); - 1 con Pedro A. García-Sánchez, de la Universidad de Granada, en Linear Algebra and Its Applications (2006); - 1 con el grupo SetPartitioning-GICI, dirigido por ella, en Lecture Notes in Computer Science (2005). Además tiene: - 2 artículos citados en ISI Proceedings (IEEE Data Compression Conference y SPIE Image and Signal Processing for Remote Sensing); - 2 artículos en revistas no citadas en ISI (uno de ellos citado en MathSciNet); - 5 artículos en proceedings no citados en ISI; - 2 reviews en AMS; - 3 preprints mandados a IEEE Transactions on Information Theory; - 1 preprint mandados a Semigroup Forum. Ha trabajado en los Departamentos de Matemática Aplicada 1 y Matemática Aplicada 2 de la Universitat Politècnica de Catalunya y en el Departamento de Informática de la Universitat Autònoma de Barcelona (actualmente Departamento de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones). Ha visitado el Department of Mathematics and Statistics de San Diego State University (USA) en tres ocasiones con un total de 10 meses, el Departamento de Álgebra de la Universidad de Granada un total de tres veces y el Department of Mathematics and Computing Science de la Technische Universiteit Eindhoven (Holanda), donde ha colaborado, respectivamente, con Michael E. O'Sullivan, Pedro A. García-Sánchez y Ruud Pellikaan. Ha participado en 5 proyectos de investigación financiados: - 3 proyectos del Ministerio de Educación: TSI2006-14005-C02-01, TIC2003-0860-C04-01, TIC99-0762-C02-01; - 1 red temática del Ministerio de Educación: MTM2004-21958-E; - 1 proyecto de la Generalitat de Catalunya: 2005PEIR0050/26. Su grupo en la UAB ha gozado de mención de Grupo de Investigación Consolidado de la Generalitat. Ha gozado de una beca postdoctoral y de una beca predoctoral de la Generalitat de Catalunya y de una Beca de Colaboración del Ministerio de Educación.

**PROGRAMA RAMON Y CAJAL  
CONVOCATORIA 2007**

**Nombre:** Portilheiro Álvares, Manuel

**Referencia:** RYC-2007-01595

**Area:** Matemáticas

**Número de orden:** 7 **Correo electrónico:** portilhe@mat.uc.pt

**Título:**

Ecuaciones Diferenciales Parciales no Lineales

**Resumen de la Memoria:**

Mi principal línea de trabajo ha sido el estudio de soluciones débiles para ecuaciones diferenciales parciales no lineales, en particular para leyes de conservación y ecuaciones cinéticas. Propongo la formulación de soluciones débiles lo cual es equivalente a soluciones entrópicas para leyes de conservación y soluciones de viscosidad para las ecuaciones de Hamilton-Jacobi. Esta formulación es fácil de trabajar, en particular para tomar límites de relajación. Aplicando este método a varios sistemas de ecuaciones cinéticas discretas semilineales o no lineales se obtienen leyes de conservación completamente no lineales, en el primer caso, y ecuaciones de difusión degeneradas no lineales en el segundo caso. Una formulación análoga aplicada a modelos continuos o modelos mixtos de ecuaciones cinéticas conduce a límites rigurosos para modelos cinéticos en  $L^1$ . Esto es paralelo a obtener el sistema de Euler de la ecuación de Boltzmann, pero no es aplicable a este caso ya que el espacio de las soluciones está fuera del ámbito de la teoría. Sin embargo, puede ser aplicada particularmente a una ecuación del tipo de transferencia radiativa para ondas acústicas en medio estocástico. En este caso puede obtenerse un límite en forma rigurosa, el cual fue previamente obtenido eurísticamente. También he estudiado una ecuación parabólica adelante-atrás ( $\zeta$  forward-backward  $\zeta$ ) via una aproximación de relajación. Usando una desigualdad de tipo entrópica podemos obtener en el límite un fenómeno interesante de histéresis para la solución. Esto semeja al comportamiento esperado en el problema de transición de fase de Stephan. Por último, también he comenzado a trabajar en el Laplaciano infinito y en funciones infinito-harmónicas. Algunos conceptos y resultados útiles pueden ser transferidos a la ecuación dependiente del tiempo: equivalencia de comparación con soluciones tipo cono y soluciones de viscosidad, en particular, pero también desigualdades Harnack. Se espera que esto pueda ser usado para obtener directamente un principio máximo y una propiedad Lipschitz local. El problema de regularidad  $C^1$  es ciertamente extremadamente interesante, pero mucho más difícil.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Nacido en Lisboa, Portugal, el 27 de Febrero, 1971. Grados Académicos: Mayo, 2001 - Doctor en Matemáticas de la Universidad de California en Berkeley. Tesis tutorada por L. C. Evans, "Weak solutions of nonlinear equations and relaxation limits". Septiembre, 1994 - Licenciado en Matemáticas y Computación del Instituto Superior Técnico, Universidad Técnica de Lisboa. Posiciones Académicas: Febrero, 2005 - presente: Professor Auxiliar Convidado en la Universidad de Coimbra, Portugal, donde dicta cursos de Análisis Funcional, Análisis Avanzado, Mecánica de Fluidos y Cálculo. Mayo 2004 - Marzo 2005: Post-doctorado, proyecto HYKE, Instituto FORTH, Creta, Grecia. Septiembre 2003 - Mayo 2004: Assistant Professor, University of Texas, Austin, donde impartió cursos de Álgebra Lineal y Ecuaciones Diferenciales. Agosto 2001 - Mayo 2003: Van Vleck Assistant Professor, University of Wisconsin, Madison, donde dictó cursos de Cálculo, Historia de Matemáticas y Álgebra Lineal. Enero 1999 - Agosto 2001: Graduate Student Instructor, University of California Berkeley, donde enseñó Análisis Numérico, Análisis Avanzado, Análisis Numérico de Ecuaciones Diferenciales y Cálculo. Publicaciones: Compactness of velocity averages, Indiana University Mathematics Journal, Vol. 51, no. 2 (2002). Weak Solutions for equations defined by accretive operators. I. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Vol. 133 (2003), no. 5, 1193--1207. Weak Solutions for equations defined by accretive operators. II. Relaxation limits. Journal of Differential Equations, Vol. 195 (2003), 66--81. Irreversibility and hysteresis for a forward-backward diffusion equation [con L.C. Evans]. Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, Vol. 11, (2004). Hydrodynamic limits for kinetic equations and the diffusive approximation of radiative transport for acoustic waves [con A. Tzavaras]. Trans. Amer. Math. Soc. Vol. 359 (2007), 529--565. Otras calificaciones: Arbitrajes. Revisiones para el Mathematical Reviews y Zentralblatt. Conocimiento y habilidad para programar en Matlab, octave, C and Mathematica. Domina muy bien los idiomas Portugués, Inglés, Español, Griego, y un poco de Francés.

**PROGRAMA RAMON Y CAJAL  
CONVOCATORIA 2007**

**Nombre:** Calogero , Simone Carmelo

**Referencia:** RYC-2007-00256

**Area:** Matemáticas

**Número de orden:** 8      **Correo electrónico:** calogero@mct.uminho.pt

**Título:**

Ecuaciones en derivadas parciales en teoría cinética relativista y no-relativista

**Resumen de la Memoria:**

Este proyecto está originado en la cinética de sistemas físicos compuestos por un gran número de partículas. La evolución cinética de tales sistemas se describe mediante una función de distribución no negativa  $f(t,x,p)$ , que representa la densidad de partículas en un instante de tiempo  $t$  con posición  $x$  y momento  $p$ . La función  $f$  es solución de un sistema de ecuaciones diferenciales cuya expresión depende de la naturaleza de la interacción entre las partículas. El principal objetivo del trabajo matemático en teoría cinética es el análisis de estas ecuaciones. La investigación en este campo requiere el empleo de técnicas avanzadas provenientes de diferentes áreas de la matemática. Este proyecto trata con dos tipos de modelos cinéticos: modelos de campo medio y modelos de difusión. En el primer caso, no se consideran las posibles colisiones entre partículas y la evolución es determinada por un campo medio generado por el total de las partículas. La ecuación para la función de distribución en este caso es la de Vlasov, acoplada dinámicamente a la ecuación para el campo medio. Los modelos de difusión asumen que el sistema físico está en un medio constituido por partículas mucho más pequeñas con las cuales se consideran colisiones de naturaleza aleatoria. El efecto de la difusión se representa matemáticamente añadiendo un limitador de flujo, lineal o no lineal, a la ecuación de Vlasov. Los problemas concretos a estudiar en este proyecto se describen en los siguientes puntos. **MODELOS DE CAMPO MEDIO:** Esta parte del proyecto está enfocada a los modelos de Vlasov-Poisson (VP) y Nordström-Vlasov (NV) originados en astrofísica, y el sistema de Vlasov-Maxwell (VM) motivado por plasmas físicos. En el caso astrofísico, el objetivo es desarrollar un tratamiento matemático para el análisis de halos de materia oscura fría para galaxias no relativistas (usando el sistema VP) y para relativistas (usando NV como un aproximación Lorentz invariante del sistema de Einstein-Vlasov). Esta descripción es posible gracias a la teoría de existencia y estabilidad existente para soluciones estacionarias de dichos sistemas. El sistema de VM se estudiará en dos aspectos fundamentales, la regularidad global de soluciones tridimensionales y la asintótica nula en el futuro de soluciones aisladas. Un problema relevante en el último caso es la prueba de que, generalmente, soluciones aisladas emiten radiación. **MODELOS DIFUSIVOS:** En el caso de un limitador de flujo lineal, la ecuación destacada para  $f$  es la de Fokker-Planck. También es posible combinar difusión e interacciones de campo medio obteniendo el sistema de Vlasov-Maxwell-Fokker-Planck (VMFP) en el caso relativista. En los últimos 20 años, se ha intentado comprender las propiedades matemáticas de modelos de difusión no-relativistas aunque, en comparación, aún se ha hecho muy poco sobre su generalización relativista. El propósito de esta parte del proyecto es obtener resultados matemáticos para la ecuación FP relativista y el sistema VMFP. Recientemente el análisis de una ecuación relativista de FP se ha comenzado con el objetivo de encontrar una función de Green para esta ecuación. Este no es un problema trivial ya que la invarianza ante transformaciones de Lorentz de la ecuación conlleva complicaciones que no aparecen en el caso clásico. Una vez se conozca la función de Green, se plantearán sobre el sistema VMFP algunas cuestiones esenciales (existencia, comportamiento asintótico, límite Newtoniano).

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Obtuve mi licenciatura en Físicas en la Universidad degli Studi de Milán en 1998, con la calificación 110/110 cum laude. Me especialicé en mis estudios de pregrado en relatividad general. Ya en este tiempo tenía interés por los aspectos matemáticos de las teorías físicas de la relatividad. En un concurso nacional obtuve un puesto de estudiante de doctorado en Matemáticas en la Universidad degli Studi de Milán. En los primeros dos años cursé con éxito asignaturas en las diversas áreas de matemáticas, en particular en el análisis de las Ecuaciones en Derivadas Parciales que es en la actualidad mi área de investigación. Después de los cursos de doctorado fue el turno de elegir tema para mi tesis doctoral. Dado mi interés por la Relatividad y las Ecuaciones en Derivadas Parciales, contacté con el Profesor Alan Rendall del Instituto Max Planck en Potsdam (Alemania), quien es un experto líder en estos campos. Fui aceptado para desarrollar y completar allí la segunda parte de mi tesis. En mi tesis trabajé sobre un problema vinculado con la ecuación relativista de Vlasov-Maxwell. Mi mayor contribución a esta área fue la introducción del concepto de solución aislada para este sistema. Los resultados principales de mi tesis son la existencia global y la unicidad de soluciones aisladas para el problema de Cauchy asociado al sistema de Vlasov-Maxwell con datos iniciales pequeños así como la prueba de la emisión de radiación nula en infinito (hacia el futuro) para soluciones aisladas. Otra contribución importante de mi tesis fue la introducción del sistema de Nordström-Vlasov. Este modelo proporciona una descripción invariante Lorentz de la dinámica gravitacional (con potencial autoconsistente) sin colisiones. Matemáticamente el sistema de Nordström-Vlasov acopla la ecuación de Vlasov a una ecuación de ondas escalar no lineal. Además de derivar el modelo, en mi tesis demostré la existencia de soluciones especiales esféricamente simétricas con radio finito. Mi investigación sobre Nordström-Vlasov culminó con el trabajo [Global classical solutions to the 3D Nordström-Vlasov system. Comm. Math. Phys. 266, 343-353 (2006)], donde prové la existencia global y unicidad de soluciones clásicas para el problema de Cauchy en dimensión tres. Durante mis siete años de experiencia investigadora, como estudiante de doctorado en primer lugar y como posdoctoral más tarde, he trabajado en diversas universidades de prestigio en Europa. Después de dejar el Instituto Max Planck en Potsdam (Alemania), obtuve una beca posdoctoral del European Network HYKE (Hyperbolic and Kinetic Equations). En este puesto realicé diversas estancias (de entre seis y doce meses de duración) en distintas universidades y centros de investigación asociados a la red europea. Estuve en la Universidad de Viena trabajando con Gerhard Rein (de diciembre de 2002 a mayo de 2003), en la Universidad de Chalmers en Gotemburgo trabajando con Hakan Andréasson (de junio de 2003 a diciembre de 2003), volví al Instituto Max Planck (hasta junio de 2004) y finalmente estuve un año de posdoc en el NTNU en Trondheim (Noruega) trabajando con Sigmund Selberg. Gracias a esta experiencia creo haber adquirido un excelente espíritu de equipo y una adaptabilidad a los diversos contextos culturales y científicos. Actualmente tengo un puesto de investigador posdoctoral en el  $\zeta$ Departments of Mathematics for Science and Tecnology of the University of Minho, (Guimarães, Portugal), financiado por la FCT.



**PROGRAMA RAMON Y CAJAL  
CONVOCATORIA 2007**

**Nombre:** Colorado Heras, Eduardo

**Referencia:** RYC-2007-01436

**Area:** Matemáticas

**Número de orden:** 9 **Correo electrónico:** colorado@ugr.es

**Título:**

Ecuaciones en derivadas parciales elípticas y parabólicas. Sistemas acoplados de ecuaciones de Schrödinger no lineales.

**Resumen de la Memoria:**

Mi investigación está centrada principalmente en el estudio de las Ecuaciones en Derivadas Parciales no lineales, Elípticas y Parabólicas. He investigado en problemas semilineales y cuasilineales que involucran los operadores Laplaciano, p-Laplaciano y extensiones de ambos, con pesos que aparecen en las desigualdades optimales de Caffarelli-Kohn-Nirenberg [CKN] (Compositio Math. 1984). Sobre los problemas elípticos, he probado resultados de existencia, no existencia, multiplicidad de soluciones, regularidad y bifurcación incluso desde el ínfimo del espectro esencial asociado a los operadores de [CKN]. Estos problemas tienen en común su carácter crítico: falta de compacidad, de regularidad y problemas relacionados con constantes optimales (de Sobolev y Hardy-Sobolev, consecuencia de las de [CKN]). He estudiado la alcanzabilidad o no de dichas constantes y su aplicación a la existencia de solución en problemas críticos y doblemente críticos. En los problemas parabólicos, hemos demostrado resultados de explosión espectral, instantánea y completa. Espectral: significa aquí que hay un parámetro que converge al ínfimo del espectro esencial, la constante de Hardy-Sobolev. Instantánea: la explosión tiene lugar en todo tiempo positivo. Completa: la explosión es en todo punto del dominio. Esta explosión se basa en las desigualdades de Harnack (parabólica), de Picone y de Hardy. También tengo resultados de existencia y extinción de soluciones. Las técnicas empleadas han sido de tipo variacional y topológico, incluyendo la teoría de puntos críticos. En mi postdoc en la SISSA (Trieste, Italia), en colaboración con el Prof. A. Ambrosetti (matemático de reconocido prestigio internacional en Análisis No Lineal y sus aplicaciones a las EDP $\zeta$ s; entre muchos méritos, es editor de múltiples revistas de prestigio: Ann. Inst. H. Poincaré Anal. Non Linéaire, J. Eur. Math. Soc. (JEMS), Asymptot. Anal., Applied Math. Letters, Math. Models Methods Appl. Sci., etc.). Allí, dirigí mi investigación hacia el estudio de sistemas de ecuaciones de tipo Schrödinger no lineales acopladas (NLSE), éstos han sido estudiados por físicos y tienen aplicaciones en Óptica no lineal. Hay bastantes resultados numéricos pero apenas analíticos. Si el acoplamiento es no lineal, hay resultados analíticos sencillos y numéricos dados por Akhmediev-Ankiewicz (en el caso unidimensional,  $N=1$ ). He probado (en colaboración con el prof. Ambrosetti) analíticamente, la existencia de soluciones  $\zeta$ multi-bump $\zeta$  (en una componente), dos  $\zeta$ bumps $\zeta$  localizados simétricamente sobre la recta real, como sugerían sus aproximaciones numéricas. En dimensión  $N=2, 3$ , probamos la existencia de dichas soluciones; ahí los  $\zeta$ bumps $\zeta$  se localizan en los vértices de polígonos regulares con lado mayor que el radio de la circunferencia circunscrita ( $N=2$ , todos con menos de 6 lados) o sobre los vértices de los sólidos Platónicos ( $N=3$ , todos menos el dodecaedro). Si el acoplamiento es no lineal, probamos existencia de  $\zeta$ ground states $\zeta$  y  $\zeta$ bound states $\zeta$  entre otros resultados. Finalmente, continúo trabajando con mi director de Tesis Doctoral, Prof. I. Peral (UAM), con el Prof. A. Ambrosetti (director de mi postdoc, SISSA), con el grupo de Granada (D. Arcoya, en problemas elípticos de explosión en la frontera). A parte, tengo previstas visitas cortas a la UAM (Madrid), a la SISSA (Italia) y además a Laussane (Switzerland) para trabajar allí con el grupo de C. A. Stuart, experto matemático en ecuaciones de tipo Schrödinger.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Formación Académica: Licenciado en CC. Matemáticas, UAM 97. Grado de Licenciado, UAM 99. Doctor en CC. Matemáticas, UAM 2004, Tesis:  $\zeta$ Ecuaciones Elípticas y Parabólicas con datos Mixtos de tipo Dirichlet-Neumann $\zeta$  Dtor. Ireneo Peral (UAM). En 2004 solicité y obtuve la acreditación por la ANECA de Ayudante Doctor. Experiencia Profesional: Beca tercer ciclo, UAM 97. Beca FPI, UAM 99. Ayudante LOU, UAM 02. Beca Postdoctoral del MEC 05, Postdoc en la International School for Advanced Studies (SISSA) de Trieste (Italia), bajo la dirección del Prof. A. Ambrosetti (con el que escribí 3 publicaciones. Actualmente, la SISSA es el centro de investigación de más prestigio en Italia, seguido por la Scuola Normale Superiore de Pisa). Contratado  $\zeta$ Juan de la Cierva $\zeta$  (Convocatoria 2005), desde Feb. de 2006 a la actualidad, en el Depto. de Análisis Matemático de la UGR. Invitado a estancias de investigación: en la SISSA (1 mes) Marzo 06, en el Dpto. di Matematica, Università di Roma I (La Sapienza) (1 semana) Abril 06. De las 14 publicaciones que tengo, 12+1 de ellas están en revistas internacionales de reconocido prestigio, otra es un libro (Tesis publicada Ed. UAM, 2004, ISBN: 84-7477-948-0, 247 pág.), y algunas en desarrollo. Cito las más relevantes: E. Colorado, I. Peral: Semilinear elliptic problems with mixed Dirichlet-Neumann boundary conditions, J. Funct. Anal. ("journal" con índice de impacto de MathSciNet, IIM=0.944), vol. 199 no. 2 (2003), 468-507. B. Abdellaoui, E. Colorado, I. Peral: Existence and nonexistence results for a class of linear and semilinear parabolic equations related to some Caffarelli-Kohn-Nirenberg inequalities. J. Eur. Math. Soc. (IIM=1.407), vol. 6 n $^{\circ}$  1 (2004), 119-148. B. Abdellaoui, E. Colorado, I. Peral: Some improved Caffarelli-Kohn-Nirenberg inequalities. Calc. Var. Partial Differential Equations (IIM=0.996), vol. 23, n $^{\circ}$  3 (2005), 327-345. B. Abdellaoui, E. Colorado, I. Peral: Effect of the boundary conditions in the behavior of the optimal constant of some Caffarelli-Kohn-Nirenberg inequalities. Application to some doubly critical nonlinear elliptic problems. Adv. Differential Equations (IIM=0.732), vol. 11, n $^{\circ}$  6 (2006), 667-720. A. Ambrosetti, E. Colorado: Standing Waves of Some Coupled Nonlinear Schrödinger Equations. J. London Math. Soc. (IIM=0.640), vol. 75 no.1 (2007), 67-82. A. Ambrosetti, E. Colorado, D. Ruiz: Multi-bump solitons to linearly coupled systems of Nonlinear Schrödinger equations. Calc. Var. Partial Differential Equations (IIM=0.996), (2007) DOI: 10.1007/s00526-006-0079-0. Además he recibido hasta el momento 36 citaciones (conocidas) por 28 autores. He participado en diversos congresos y conferencias sobre Análisis No Lineal y EDP $\zeta$ s, y he impartido numerosas conferencias, entre otras: 2005 en la SISSA (Trieste, Italia), 2006 en el Dpto. di Matematica (Università di Roma I, La Sapienza), en el ICM 2006. Desde 1999 he participado y participo en proyectos de investigación (más de diez en total) del MEC, MCyT, Acciones integradas con Italia, actualmente también de la Comunidad de Madrid y la Junta de Andalucía, etc. Desde 2004 soy revisor para Mathematical Reviews y Referee habitual de algunas revistas científicas internacionales, por ejemplo: Comm. Pure Appl. Anal., Adv. Nonlinear Stud. Finalmente, tengo cinco años de experiencia docente (como becario FPI, Ayudante LOU e investigador "Juan de la Cierva").

## PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

**Nombre:** Serna Salichs, Susana

**Referencia:** RYC-2007-01337

**Area:** Matemáticas

**Número de orden:** 10      **Correo electrónico:** susana.serna@uv.es

**Título:**

Análisis matemático y numérico de ecuaciones en derivadas parciales no lineales de evolución: aplicación a procesos de convección y reacción-difusión

**Resumen de la Memoria:**

Modelos matemáticos de interés en ciencia y tecnología requieren de estudios analíticos y numéricos para su validación. Algunos fenómenos en meteorología, tecnología aeroespacial, ciencias del medio ambiente, biomedicina, bioingeniería entre otros se presentan en forma de flujos compresibles o incompresibles. La línea de investigación que se propone consiste en el análisis matemático y numérico de sistemas de ecuaciones en derivadas parciales (EDPs) no lineales de evolución que describen la dinámica de flujos complejos. La complejidad de estos flujos se expresa en términos de modelos de transporte por convección no lineal y/o difusión anisotrópica. Términos fuente, cambios de fase, interacción y/o reacción de componentes son factores de dificultad añadidos que pueden presentar estos modelos. En este proyecto abordamos el estudio analítico específico de la influencia de los diferentes términos del modelo para una correcta formulación de algoritmos y asegurar que sean estables y consistentes con la solución física del problema. El estudio analítico abarca desde la búsqueda de soluciones exactas de problemas más simples (problema de Riemann) que garantizan la existencia y unicidad de la solución del problema general, pasando por el análisis de la estructura de ondas y de variables termodinámicas, hasta el estudio de los cambios de signo de la no linealidad de la ecuación de estado, entre otros. Se propone el desarrollo de tratamientos numéricos adecuados necesarios para resolver la dinámica compleja que se presenta en estos procesos mediante metodologías numéricas avanzadas.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Soy Doctor en Ciencias Matemáticas por la Universidad de Valencia. Durante mi etapa predoctoral realice estancias en el Instituto de Análisis Numérico de la Universidad de Lund en Suecia, en el Max Planck Institute for Astrophysics en Garching, Alemania y en el Departamento de Matemáticas de la Universidad de California Los Angeles. Mi tema de investigación se desarrolló en el campo de los métodos numéricos para leyes de conservación hiperbólicas con aplicaciones a la dinámica de fluidos. Actualmente soy investigador postdoctoral en el Departamento de Matemáticas de la Universidad de California Los Angeles. Anteriormente he realizado estancias postdoctorales en el Institute of Geophysics and Planetary Physics de la misma Universidad y en el Institute for Pure and Applied Mathematics financiada por la National Science Foundation. Algunas líneas de investigación que he desarrollado incluyen la dinámica de fluidos compresibles de una y varias componentes, flujos granulares compresibles, dinámica de fluidos en relatividad especial y flujos magnetohidrodinámicos. Recientemente me he iniciado en la investigación de los modelos matemáticos de la biofísica con aplicaciones a la coagulación de la sangre. He publicado en revistas de alto índice de impacto de mi área de especialización como son: *Journal of Computational Physics*, *SIAM Journal on Scientific Computing*, *Journal of Scientific Computing and Computers & Fluids*. He participado con contribuciones en los congresos bianuales  $\zeta$  Hyperbolic Problems Theory, Numerics and Applications  $\zeta$  en las convocatorias de Caltech, Osaka y Lyon además de otras conferencias del ámbito del cálculo científico. Soy miembro de proyectos financiados por el MEC y he participado en proyectos europeos de investigación.