



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

## AYUDAS RAMÓN Y CAJAL CONVOCATORIA 2014

Turno de acceso general

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN

SECRETARÍA GENERAL  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL  
DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE RECURSOS HUMANOS  
PARA LA INVESTIGACIÓN

**Nombre:** ALVAREZ CAUDEVILLA, PABLO

**Referencia:** RYC-2014-15284

**Área Científica:** Matemáticas

**Correo Electrónico:** alvcau.pablo@gmail.com

### Título:

Ecuaciones diferenciales de alto orden

### Resumen de la Memoria:

Desde la finalización de la Tesis Doctoral en Junio de 2008 he realizado varias estancias de investigación en centros de reconocido prestigio internacional (Universidades de Bath (Reino Unido), Sydney (Australia), París 7 (Francia)); trabajando con varios de los matemáticos más citados en el mundo (Prof. Victor Galaktionov o Prof. Norman Dancer) así como con otros postdoctorales de grandísima proyección (Dr. Antoine Lemenant). Gracias a estas visitas de investigación he sido capaz de comenzar una línea de investigación propia e independiente de la realizada en la Tesis Doctoral, además de extender ostensiblemente los resultados obtenidos en la misma tesis.

Todo esto me ha facilitado crear una muy fructífera red de colaboradores alrededor del mundo y publicar varios trabajos, en diversas áreas y problemas, en revistas de máxima categoría mundial. A parte de la línea de investigación llevada a cabo en la Tesis Doctoral sobre Sistemas Cooperativos de Reacción-Difusión, en estos últimos años me he especializado en el análisis de ecuaciones diferenciales de alto orden. En particular, con el Prof. Victor Galaktionov he desarrollado una nueva perspectiva para la obtención de información sobre las soluciones de ecuaciones degeneradas de alto orden (las conocidas ecuaciones de películas finas). Además, recientemente hemos obtenido el comportamiento de las soluciones para un operador bi-armónico en un dominio suave con varias rupturas dentro del dominio; y para la ecuación de Cahn-Hilliard hemos obtenido resultados de existencia y unicidad (siendo este uno de los grandes problemas abiertos en la materia) en dominios acotados y no acotados. Junto con Dr. Antoine Lemenant fuimos capaces de extender los resultados previos sobre la convergencia del espectro de un operador elíptico lineal con potenciales degenerados suponiendo potenciales, incluso, de tipo Cantor. Por último, recientemente he finalizado un trabajo conjunto con Prof. Yihong Du y Dr. Rui Peng en el que se estudia el comportamiento de un sistema cooperativo parabólico, donde los coeficientes que periódicos con respecto del tiempo, generalizando los resultados obtenidos previamente en mi tesis doctoral. Este resultado podría abrir una interesante y nueva perspectiva en el estudio de la Dinámica de Poblaciones. Ha sido publicado en la revista de investigación matemática SIAM Journal of Mathematical Analysis.

Además, me encuentro trabajando junto con Antoine Lemenant y Vincent Millot en la aplicación de la Convergencia-Gamma para problemas parabólicos. Ennio De Giorgi conjeturó que para este tipo de problemas la Convergencia-Gamma no siempre funciona. A partir de su trabajo únicamente existen resultados parciales y nosotros pretendemos dar algunas condiciones y estimaciones que nos permitan obtener tal convergencia.

### Resumen del Currículum Vitae:

Desde el punto de vista de la investigación desearía destacar varios aspectos. En primer lugar en estos últimos años me he especializado en el Análisis de Ecuaciones Diferenciales de Alto Orden creando mi propia línea de investigación en un campo en el que hay mucho por explorar y no muchos investigadores trabajando en ello. De hecho en 2012 gané un proyecto del Ministerio de Economía y Competitividad sobre este tema para el que soy el Investigador principal. Este proyecto conseguido recientemente se completa con la pertenencia a varios proyectos de los Ministerios de Ciencia e Innovación, Educación y Ciencia, a los que pertencí mientras realizaba la tesis doctoral, así como otros que he obtenido de varias instituciones tanto nacionales (Ministerio de Innovación y Ciencia, Universidad Carlos III de Madrid) como Europeas o internacionales (Comisión Europea, Instituto de Alta Matemática Italiana, Universidad de París 7/Jacques-Louis Lions Laboratory o Universidad de Sydney) para realizar estancias de investigación con proyectos asociados. Como detalle a destacar, todas ellas tienen un carácter competitivo.

Todo esto me ha facilitado crear una muy fructífera red de colaboradores alrededor del mundo y publicar varios trabajos, en diversas áreas y problemas, en revistas de máxima categoría mundial. De hecho en esta solicitud se presentan varios trabajos de investigación, publicados en revistas de alto impacto en JCR.

Además he sido miembro de un tribunal de tesis de la Universidad Politécnica de Madrid y referee de varias revistas como SIAM J. Math Anal., Med. J. Math, Elec. JDE, Nonlinear Analysis, etc. Por otro lado durante el curso 2013-2014 organicé junto con Tommaso Leonori, Eduardo Colorado y Enrico Valdinoci, un workshop sobre Ecuaciones No-Lineales en la Universidad Carlos III de Madrid, con la financiación de varios proyectos nacionales, un proyecto Europeo dirigido por Prof. Enrico Valdinoci, así como la RSME.

Todos estos resultados de investigación se completan con un intenso trabajo docente realizado tanto en mi etapa pre-doctoral como post-doctoral. Durante estos años como investigador he impartido cursos de todo tipo. Desde cursos de pre-grado en varias materias (Cálculo, Álgebra, Estadística, Ecuaciones Diferenciales) como cursos de post-grado dentro del programa de Master de la Universidad Carlos III de Madrid (Métodos Numéricos Avanzados) así como varios cursos de iniciación a las matemáticas recibiendo muy buenas valoraciones en todos ellos. Con respecto a esta aspecto he coordinado varios años estos grupos y lanzado una nueva técnica de aprendizaje basada en Kahn-Academy.



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

## AYUDAS RAMÓN Y CAJAL CONVOCATORIA 2014

**Turno de acceso general**

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN

SECRETARÍA GENERAL  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL  
DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE RECURSOS HUMANOS  
PARA LA INVESTIGACIÓN

Además he ocupado varios puestos de organización, como la pertenencia a comisiones de evaluación de grado, corrección de exámenes de selectividad, coordinación de todos los cursos que he impartido (muchos de ellos en Inglés) con estudiantes de doctorado que impartían algunas horas de problemas, y la supervisión de tres trabajos de fin de master.

Por último me gustaría destacar la participación en varios Proyectos de Innovación Docente. En particular, para la mejora de la implantación del Inglés como lengua en los estudios de grado, la conexión entre los distintos grupos de Métodos Numéricos del Master de Ingeniería Matemática de la UC3M y la utilización de nuevas técnicas para la mejora de la evaluación docente en los estudios de grado.



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

## AYUDAS RAMÓN Y CAJAL CONVOCATORIA 2014

Turno de acceso general

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN

SECRETARÍA GENERAL  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL  
DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE RECURSOS HUMANOS  
PARA LA INVESTIGACIÓN

**Nombre:** GUTIERREZ MARIN, JAVIER J.  
**Referencia:** RYC-2014-15328  
**Área Científica:** Matemáticas  
**Correo Electrónico:** javier.gutierrez.math@gmail.com

### Título:

Higher homotopy structures in algebra, geometry and topology

### Resumen de la Memoria:

**TRAYECTORIA INVESTIGADORA:** Licenciado en Matemáticas por la Universidad de La Rioja (1998). Beca FPI en la Universitat Autònoma de Barcelona (1999-2003). Diploma de Estudios Avanzados (2001). Doctorado por la Universidad de Barcelona (2004). Profesor ayudante del departamento de Álgebra y Geometría de la Universidad de Barcelona (2004-2005 y 2006-2007). Becario postdoctoral MEC en la Universiteit Utrecht (2005-2006). Becario Postdoctoral Beatriu de Pinós en el Centre de Recerca Matemàtica (2007-2009). Contrato postdoctoral SGR en la Universidad de Barcelona (2010-2011). Contrato postdoctoral en la Radboud Universiteit Nijmegen (desde 2013).

Estancias predoctorales en Cambridge, Jerusalem, Sheffield, Western Ontario y Aberdeen. Estancias postdoctorales en Utrecht, Centre de Recerca Matemàtica, Oslo, Cambridge y Nijmegen. Presentaciones en más de 20 congresos y reuniones internacionales en Alemania, Austria, Escocia, España, Holanda, Inglaterra, Noruega, República Checa y Suiza.

Participación en 12 proyectos de investigación (Ministerio de Educación, Generalitat de Catalunya, Comisión Europea, Netherlands Organisation for Scientific Research). 13 artículos publicados en revistas indizadas en el JCR (9 en el primer cuartil), 1 capítulo de libro y 3 republicaciones.

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Estructuras homotópicas de orden superior en álgebra, geometría y topología

Muchas de las estructuras que surgen en áreas de la teoría de homotopía moderna, como por ejemplo la cohomología elíptica, las teorías de campos topológicas o los "stacks" de moduli, involucran categorías de orden superior, donde la composición es sólo asociativa salvo isomorfismos superiores. Algunos de los modelos adecuados para representar los diferentes tipos de tales categorías de orden superior involucran opéradas. Las opéradas surgieron en topología con el objetivo específico de describir la estructura algebraica subyacente de los espacios de lazos iterados. En la actualidad, se han convertido en una herramienta indispensable para describir estructuras invariantes salvo homotopía más generales. Proporcionan un marco adecuado para el estudio de estructuras algebraicas tanto estrictas como débiles, y también han contribuido con numerosas aplicaciones en álgebra, geometría, topología y física matemática. Una de las razones del éxito de las opéradas es que ofrecen un formalismo computacionalmente efectivo para tratar estructuras algebraicas de enorme complejidad, y que generalmente incluyen alguna noción de homotopía abstracta.

Mi principal línea de investigación es en el campo de la topología algebraica, y se basa en una combinación de métodos que provienen de la teoría de homotopía estable, el álgebra homotópica de espectros, las opéradas y categorías de orden superior y la teoría de localización en categorías de modelos. Las aplicaciones, aparte la propia relevancia que puedan tener en topología algebraica, están dirigidas a la resolución de problemas relacionados con categorías derivadas y coherencia homotópica que provienen del álgebra y la geometría algebraica. Entre los temas principales de estudio, destacan la teoría homotópica de opéradas y otras categorías de orden superior, la conservación de estructuras A-infinito y E-infinito, y las implicaciones de teoría de conjuntos en problemas de representabilidad o problemas de localización en categorías trianguladas.

### Resumen del Currículum Vitae:

**FORMACIÓN ACADÉMICA:** Licenciado en Matemáticas por la Universidad de La Rioja en 1998. Diploma de Estudios Avanzados en Geometría y Topología en la Universidad Autónoma de Barcelona en 2001. Doctorado por la Universidad de Barcelona en 2004 con la calificación de sobresaliente cum laude y mención de doctorado europeo. Mi tesis obtuvo el premio Josep Teixidor de Matemáticas del IEC en 2007. Actualmente trabajo como investigador contratado postdoctoral en la Radboud Universiteit Nijmegen (desde 2013).

**BECAS:** Beca FPI del Ministerio de Educación y Ciencia (Universidad Autónoma de Barcelona, 1999-2003). Beca Postdoctoral del MEC (Universidad de Utrecht, 2005-2006). Beca Postdoctoral Beatriu de Pinós de la Generalitat de Catalunya (Centre de Recerca Matemàtica, 2007-2009).

**PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS:** He participado como investigador en 12 proyectos de los cuales 1 ha sido financiado por la Comisión Europea, 2 por la Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO), 6 por el Ministerio de Educación y 3 por la Generalitat de Catalunya.



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

## AYUDAS RAMÓN Y CAJAL CONVOCATORIA 2014

Turno de acceso general

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN

SECRETARÍA GENERAL  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL  
DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE RECURSOS HUMANOS  
PARA LA INVESTIGACIÓN

**INVESTIGACIÓN:** Mi principal línea de investigación es en el campo de la topología algebraica, y mis áreas de especialización son la teoría de homotopía estable, el álgebra homotópica y la teoría de opéradas y categorías de orden superior. Las aplicaciones, además de la propia importancia en topología algebraica, están dirigidas a la resolución de problemas relacionados con categorías derivadas y coherencia homotópica que provienen del álgebra y la geometría algebraica. Entre los temas principales de estudio, destacan la teoría homotópica de opéradas y otras categorías de orden superior, la conservación de estructuras A-infinity y E-infinity, y las implicaciones de teoría de conjuntos en problemas de representabilidad o problemas de localización en categorías trianguladas.

**PUBLICACIONES:** Tengo 13 publicaciones en revistas con índice de impacto en el JCR (9 en el primer cuartíl). Entre las revistas en que he publicado destacan: Adv. Math., Compos. Math., J. Topology, Proc. Lond. Math. Soc., Trans. Amer. Math. Soc., Math. Z., y Forum Math. También soy autor de 1 capítulo de libro y 3 prepublicaciones (enviadas para su publicación).

**ESTANCIAS:** He realizado estancias predoctorales en el Isaac Newton Institute en Cambridge, Universidad Hebrea de Jerusalem, Universidad de Sheffield, Universidad de Western Ontario y Universidad de Aberdeen. En mi etapa postdoctoral he realizado estancias en la Universidad de Utrecht, Centre de Recerca Matemàtica, Universidad de Oslo, Isaac Newton Institute y Radboud Universiteit Nijmegen.

**CONFERENCIAS:** He sido invitado a presentar los resultados de mis investigaciones en más de 20 congresos o reuniones nacionales e internacionales en Austria, Escocia, España, Holanda, Inglaterra, República Checa y Suiza. Asimismo he asistido a numerosos congresos y varios cursos especializados. También he impartido seminarios y coloquios por invitación en Aberdeen, Leicester, Nijmegen, Osnabrück, Oslo y Utrecht.

**OTROS MÉRITOS:** Referee de varias revistas internacionales. Recensor de Mathematical Reviews desde 2008. Coorganizador de varios encuentros y reuniones científicas. Coorganizador de varios seminarios de investigación en la Universidad de Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona y Radboud Universiteit Nijmegen. Miembro del comité editorial del Centre de Recerca Matemàtica (2012).



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

## AYUDAS RAMÓN Y CAJAL CONVOCATORIA 2014

Turno de acceso general

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN

SECRETARÍA GENERAL  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL  
DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE RECURSOS HUMANOS  
PARA LA INVESTIGACIÓN

**Nombre:** RUE PERNA, JUAN JOSE  
**Referencia:** RYC-2014-15699  
**Área Científica:** Matemáticas  
**Correo Electrónico:** juanjo.rue@gmail.com

### Título:

Analytic and probabilist study of large discrete structures: planar maps, planar graphs and arithmetic combinatorics

### Resumen de la Memoria:

My scientific interests fit in the study of large combinatorial discrete structures, mainly from an enumerative and probabilistic point of view.

I started my research career in the context of labelled graphs, especially of subfamilies of planar labelled graphs, and planar rooted maps (namely, embedded graphs on compact surfaces). The powerful analytic tools emerging from singularity analysis on generating functions developed by the french school around Marcel-Paul Schutzenberger (and specially due to the seminal works of Philippe Flajolet) provide a general methodology to study such problems from an enumerative and probabilistic perspective. More precisely, very recently the interest in planar maps and graphs has considerably increased, due to fundamental constructions by Gilles Schaeffer (bijections for planar maps in terms of enriched tree structures), and Giménez and Noy (generating function techniques joint with analytic tools). I am an specialist of these two domains, and more notably on the combination of both paradigms (embedded objects vs non-embedded objects). I am also very interested in the interaction of this area with probability theory, computer science, low-dimensional geometry and statistical mechanics.

I have specially worked in the application of these techniques in random graphs. The theory of random graphs was initiated by Erdős and Rényi in the sixties and has been developed by computer scientists, mathematicians and physicists, either in order to use these random models as key objects for average-case analysis of optimization algorithms or as a statistical mechanics formulation of several graph algorithms. During my investigations I have been able to describe very precisely a wide variety of parameters over random planar graphs, which is a more complicated model than the classical model introduced by Erdős and Rényi. The techniques I master give also answer to questions in the classical model. An example is my solution of a long standing conjecture of Erdős and Rényi concerning the probability of planarity of a random graph in the so-called critical region.

Later, during my second postdoctoral position at ICMAT in Madrid I started my research line in combinatorial number theory and arithmetic combinatorics. This term was coined a few years ago by Terry Tao to describe a rapidly developing area of mathematics which combines combinatorics, number theory, harmonic analysis, and ideas from ergodic theory, which aims to understand very simple systems: the operations of addition and multiplication and how they interact. One names Arithmetic Combinatorics when the objects under study are not abelian (and for instance, Fourier-analytic techniques are useless). This is again a new area that had been developed only very soon building on seminal works of Freiman on sumsets with small doubling. These techniques has been proved to be very fruitful not only in number theory, but specially in the study of growth in non-abelian groups. I am interested in the study of large sparse and random structures over general groups (not necessarily abelian) avoiding natural configurations (3-arithmetic configuration, Sidon condition, ...). The main techniques I use are based in the probabilistic method, hypergraph techniques, graph regularity lemmas and tools arising from analytic number theory.

### Resumen del Currículum Vitae:

Juan José Rué Perna (Lleida, 1982). Professor W1 in Discrete Mathematics at Freie Universität Berlin (Category-Juniorprofessor), and Faculty Member of the Berlin Mathematical School.

I did my undergraduate studies in pure mathematics (2005), and an engineer degree in Telecommunications (2007) at the same time at Universitat Politècnica de Catalunya. Additionally, I have finished the first three years of Licenciatura en Físicas at UNED (2012). During my undergraduate period I received a summer grant at Instituto de Astrofísica de Canarias (2005). Later, I did my PhD at UPC on analytic combinatorics of planar graphs and maps on surfaces under the guidance Professor Marc Noy (2009). During my graduate studies, I was a visiting student 1 month at Charles University in Prague (2006), and 3 months at Simon Fraser University in Vancouver (2008).

I have been a CNRS postdoctoral fellow at École Polytechnique in Paris (2009-2010) under the ERC Starting Grant ExploreMaps (headed by Gilles Schaeffer). From 2010 to 2013 I was a JAE-DOC fellow at Instituto de Ciencias Matemáticas in Madrid working with Professor Javier Cilleruelo in combinatorial number theory. I also lectured at Universidad Autónoma de Madrid. During this period, I was a research visiting fellow for long periods at Institut Henri Poincaré in Paris (3 months), Université Paris 7 (3+1 months), LIX in Paris (3+1 months) and Charles University in Prague (1,5 months).



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

## AYUDAS RAMÓN Y CAJAL CONVOCATORIA 2014

**Turno de acceso general**

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN

SECRETARÍA GENERAL  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL  
DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE RECURSOS HUMANOS  
PARA LA INVESTIGACIÓN

My main area of research is discrete mathematics, specially enumerative combinatorics of planar graphs and random discrete structures on one side, and additive and arithmetic combinatorics on the other side. I am strongly interested on the interactions of these areas with theoretical computer science, including parametrized complexity, logic laws and property testing. I have written more than 20 publications on these topics. I am also very concerned with the dissemination of science: I have published dissemination works (including a contribution in the International conference in mathematical education) and 2 books (El Arte de Contar and Los números trascendentes). The first one has been translated into 6 different languages.

I have presented all my work in several conferences by invitation specially in Europe, and on the other side I have a wide experience in the organization of workshops, schools and conferences with external founding (including Clay Mathematical foundation, European Science Foundation and DFG) both in Spain and in Germany.

Nowadays I am the head of the Marie Curie Career Integration grant CountGraph (ratio of acceptance at this call: 15,6%) and the head on the german side of bilateral project RanConGraph between the german DAAD and Agence française pour la promotion de l'enseignement supérieur (France), joint with Université Paris Diderot and Université de Nice. Under my Marie Curie personal grant I am advising a PhD student, selected after an international call from more than 20 candidates. Additionally, I have advised 1 bachelor thesis and 1 master thesis at Freie Universität Berlin. Additionally to the PhD mentoring, nowadays (January 2014) I am advising 4 master thesis at Humboldt Universität and Freie Universität Berlin in the context of the Berlin Mathematical School. Finally, I have been member of 2 PhD committees both Berlin and Madrid.



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

## AYUDAS RAMÓN Y CAJAL CONVOCATORIA 2014

Turno de acceso general

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN

SECRETARÍA GENERAL  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL  
DE INVESTIGACIÓN  
CIÉNTIFICA Y TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE RECURSOS HUMANOS  
PARA LA INVESTIGACIÓN

**Nombre:** HUGUET CASADES, GEMMA  
**Referencia:** RYC-2014-15866  
**Área Científica:** Matemáticas  
**Correo Electrónico:** gemma.huguet@upc.edu

### Título:

Sistemas Dinámicos y Aplicaciones a Neurociencia Computacional

### Resumen de la Memoria:

My research career is highly multidisciplinary, involving a combination of numerical and analytical methods in dynamical systems, modeling tools in computational neuroscience and brain physiology. I aim at building a bridge between theoretical research in dynamical systems and challenging problems in neuroscience to provide new insights into the computational neuroscience field, while simultaneously stimulating novel research in mathematics.

I obtained my PhD in Applied Mathematics in a prestigious group of dynamical systems at UPC where I worked on theoretical and computational projects that yield largely cited publications. More precisely, I obtained important results in the field of Arnold diffusion and in the field of neural oscillators. During my PhD studies I did 4 research stays in the US, 1 with Prof. David Terman (Ohio State Univ), where I learned about mathematical neuroscience, and 3 with Prof. Rafael de la Llave (UT Austin, US), where I developed powerful numerical methods to compute invariant objects. I gained strong analytical and computational skills to tackle relevant problems in dynamical systems, as well as important knowledge in the field of computational neuroscience.

As a postdoc, first at CRM (during the research programs in 'stability and instability of mechanical systems' and 'mathematical biology') and later for 3.3 years at the Center for Neural Science and Courant Institute (NYU) under the supervision of Prof. John Rinzel, I enhanced my training in mathematical neuroscience by designing models in contact with experimentalists. As a result of these experiences, I gained the ability to see the mathematics hidden in the biology experiments, and propose challenging problems for the mathematical community that can be of interest for biologists. I mainly worked on two applied projects, namely: mathematical analysis of models for auditory system and design of models for dynamics of perceptual multistability. I published papers in very high impact journals both in math and medicine and I received numerous invitations to conferences/seminars.

Since December 2012 I am a Juan de la Cierva fellow, enhancing the research line of computational neuroscience in the Dynamical Systems group at UPC. My main project focuses on the use of analytical tools (separatrix map) to provide new hypothesis for the possible mechanisms responsible for multistability and perceptual dynamics. I am currently co-directing a PhD thesis, that aims at extending my results on isochrons to higher dimensions and applying them to explain how communication between different neural populations may occur, and I am co-mentoring an international research group on the dynamics of sleep rhythms.

### Resumen del Currículum Vitae:

I have a PhD in Applied Mathematics (UPC, 2008) and I am a Juan de la Cierva fellow since December 2012.

My research career is highly multidisciplinary, between dynamical systems and computational neuroscience. I have a solid background, both theoretical and computational, in dynamical systems combined with a strong applied profile in neuroscience, especially after my postdoctoral stay at the Center for Neural Science & Courant Institute (NYU) with Prof John Rinzel. I have worked on projects with several groups ranging from purely theoretical to experimental.

I have published 9 papers (8 of them in journals of the top quartile of the JCR classification), 2 book chapters and 1 proceedings, with 14 different collaborators. Moreover, I have 1 manuscript submitted. I have published in journals of mathematics, applied mathematics and medicine. Three of my papers, which respectively cover analytical, modeling and numerical aspects, received more than 20 citations each.

I have participated in 9 funded projects.

I did four pre-doctoral research stays (3 months or more) at the Ohio State University and the University of Texas at Austin. I did post-doctoral research stays at the Centre de Recerca Matemàtica (1 year) and at the New York University (3.3 years), first with an 'i-math proyecto flechado' fellowship (2 years) and later as a 'courant instructor' and 'visiting assistant professor', partially funded by the Swartz Foundation. I received an 'Early Career Award' to perform a 3-month research stay at the Mathematical Biosciences Institute (MBI) during the special program on 'Computational Neuroscience'.



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

## AYUDAS RAMÓN Y CAJAL CONVOCATORIA 2014

**Turno de acceso general**

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN

SECRETARÍA GENERAL  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL  
DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE RECURSOS HUMANOS  
PARA LA INVESTIGACIÓN

I have participated in more than 35 conferences and workshops both national and international; 20 of them upon invitation. I have given 24 invited talks in seminars of different universities and research institutions both national and international. I was invited to lecture in a two week 'Advanced Course' (2011, IMA, Minnesota).

I am co-directing a PhD thesis (UPC), I co-directed 2 master projects on mathematical neuroscience (UPC and NYU), I co-mentored the research project of a visiting master student (NYU), and I participated and I co-mentored with Janet Best the international research group "The Dynamics of REM sleep" created in the workshop Wham (2013, IMA, Minnesota).

I taught 5 undergraduate math courses (UPC and Courant Institute, NYU); 1 master course at UPC (twice, 2014-2015), and I collaborated with teaching at master level at NYU.

I have collaborated with 9 different journals (more than 14 reports) in reviewing scientific articles.

I obtained the accreditation as "Professor Agregat" (2014) by the AQU (Generalitat Catalunya).

My research was highlighted in the blog 'Apuntes científicos des del MIT' in the newspaper 'El País'.





MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

## AYUDAS RAMÓN Y CAJAL CONVOCATORIA 2014

Turno de acceso general

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN

SECRETARÍA GENERAL  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL  
DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE RECURSOS HUMANOS  
PARA LA INVESTIGACIÓN

**Nombre:** BUJIS MARTIN, URTZI

**Referencia:** RYC-2014-16780

**Área Científica:** Matemáticas

**Correo Electrónico:** ubuijs@uma.es

### Título:

Interactions between rational homotopy and deformation theory.

### Resumen de la Memoria:

My research career takes place mainly in three institutions: University of Málaga, University of Barcelona and Université Catholique de Louvain, as Ph.d. student and assistant professor, Juan de la Cierva postdoc contract, and Marie Curie postdoc contract respectively.

Mapping or function spaces are topological spaces ubiquitous in mathematics whose homotopy type is hard to understand. In my first period, I completely described the rational homotopy type of these spaces from the Quillen and Sullivan approaches (in particular, the structure of its homotopy Lie algebra, higher Whitehead products, various nilpotency indexes, were attained). With this machinery, the rational version of the Sullivan conjecture on classifying spaces makes now sense and I am able to prove that the natural injection from the fixed point set into the homotopy fixed point set of a given (compact) Lie group action is almost never a rational homotopy equivalence.

On the other hand, I discovered unknown interrelations between higher algebraic structures and rational homotopy theory. With this, I constructed new L-infinity and A-infinity structures characterizing nilpotent spaces from a rational point of view.

Finally, at the sight of the fascinating way in which Kontsevich uses higher algebra and rational homotopy methods to prove his celebrated Quantization Deformation theorem, I planed to develop deformation theory from a homotopy point of view. The first task of this plan is already attained. I proved that every deformation functor or the differential graded Lie algebra which governs it according to the Deligne principle, correspond to a non necessarily path connected topological space whose path connected components is the set of deformations. In other words, this space can be seen as the (homotopy) moduli space of deformations of a certain structure.

Thrilling tasks under progress inspired by the above are:

- (i) A cosimplicial free Lie model of a cell complex and a new realization à la Quillen;
- (ii) Topological number theory.
- (iii) Knot and link theory: Khovanov rational homotopy type.

### Resumen del Currículum Vitae:

The CV presented is based on three fundamental goals:

1) A mathematical academic education with a PhD under a program with a quality award by the Ministry of Education and Science and an European Doctoral Thesis with Cum Laude degree. The achievement of two postdoctoral fellowships: A "Juan de la Cierva" at the University of Barcelona supported by the spanish Ministry of Science and Innovation and a "Marie Curie" COFUND programme U-mobility, cofunded by the University of Málaga, the European Commision 7th Framework Programme under GA No. 246550 and spanish Ministry of Economy and Competitivity (COFUND2013-40259) with a two-year stay at the Université Catholique de Louvain.

2) An extensive teaching experience starting with four years at the University of Málaga in different degrees as Technical Industrial Engineering and Industrial Engineering, and in different subjects as Statistical Methods in Engineering, Calculus, Algebra. Followed by three years at the University of Barcelona in Bachelor degree of Mathematics, Master level and a supervision a M. Sc. thesis.

3) An intense research activity in the field of Algebraic Topology in recognized international mathematical journals : Commentarii Helvetici Mathematici, Transactions of the American Mathematical Society, Advances in Mathematics, Mathematische Zeitschrift, Proceedings of the London Mathematical Society, etc. mostly generalists and belonging to the first third of the Journal Citation Reports (some of them in the first quarter) which exemplifies the importance of the results achieved.

Both the academic training and research experience has been carried during stays in recognized international research centers such as University of Aberdeen, Université Catholique de Louvain, University of Toronto, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, Université de Lille, etc. and participation in international conferences including conferences as a guest speaker at the XV Meeting of Topology (2008), Workshop on Homotopy Theory of Function Spaces and Related Topics in Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (2009), Barcelona Topology Workshop (2010) Biennial Congress Real Spanish Mathematical Society (2013), Nord Pas de Calais / Belgium congress of mathematics (2013), Workshop of Higher Algebras and Lie-infinity homotopy Theory at University of Luxembourg (2013), etc. seminars and Algebraic Topology Universities University of Copenhagen (2012), University of Leicester (2012), Laboratoire Paul



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

## AYUDAS RAMÓN Y CAJAL CONVOCATORIA 2014

**Turno de acceso general**

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN

SECRETARÍA GENERAL  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL  
DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE RECURSOS HUMANOS  
PARA LA INVESTIGACIÓN

Painlevé of the Université de Lille (2011, 2013), etc.

An essential part of this training has been organizing scientific events: Groups in Geometry and Topology (Málaga 2006), Advanced Courses in Topology and Applications (Málaga 2007), 2nd Conference of Young Researchers of RSME (Sevilla 2013).

These stays and conferences have been carried out thanks to the participation in several research projects: MTM2007-60016 of the Ministry of Education and Science, FQM-213 of the Junta de Andalucía, MTM 2010-15831 of the Ministry of Science and Innovation, 2009 SGR 119 of the agency AGAUR of the Catalan government and MTM 2013-41768-P of the Spanish Ministry of Economy and Competitiveness.